美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学探索者

美国初中主流理科教材

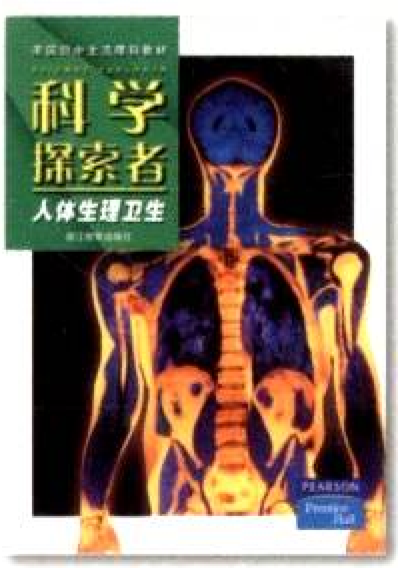
新课标、新理念、新学法的最佳参考用书

■ 探索科学奥秘

■ 指导研究性学习

■ 知识能力方法并重

■ 动手动脑趣味无穷



科 学 探 索 者

运动、力与能量
地球上的水
声与光
电与磁
天文学
化学反应
物质构成
环境科学
从细菌到植物
细胞与遗传
动物
人体生理卫生
地球内部
地表的演变
天气与气候
科学探究
法庭科学

PEARSON Education

培生教育集团原版

20余个发达国家选用

ISBN 978-7-5338-8038-5

9 787533 880385 >

定 价：32.00 元

图书在版编目(CIP)数据

科学探索者.人体生理卫生/(美)帕迪利亚(Padilla,M.J.)主编;顾维颖等译. —2版. —杭州:浙江教育出版社,2010.3(2010.12重印)
ISBN 978-7-5338-8038-5

Ⅰ.①科… Ⅱ.①帕…②顾… Ⅲ.①人体生理学-初中-课外读物 Ⅳ.①G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第032059号

科学探索者

人体生理卫生 (第二版)

◎ 出版发行 浙江教育出版社(杭州天目山路40号 邮编 310013)
◎ 原 著 名 Science Explorer Human Biology and Health
◎ 原 出 版 PRENTICE HALL
◎ 翻 译 顾维颖 孟莉英 廖苏梅 傅 磊
◎ 责任编辑 黄 伟
◎ 封面设计 曾国兴 韩 波
◎ 责任校对 戴正泉
◎ 责任印务 温劲风
◎ 图文制作 杭州富春电子印务有限公司

▷ 印 刷 杭州富春印务有限公司
▷ 开 本 710×1000 1/16
▷ 印 张 17.75
▷ 字 数 355 000
▷ 版 次 2010年3月第2版
▷ 印 次 2010年12月第15次
▷ 印 数 102 001~114 000
▷ 书 号 ISBN 978-7-5338-8038-5
▷ 定 价 32.00元

联系电话: 0571-85170300-80928
e-mail: zjjy@zjcb.com

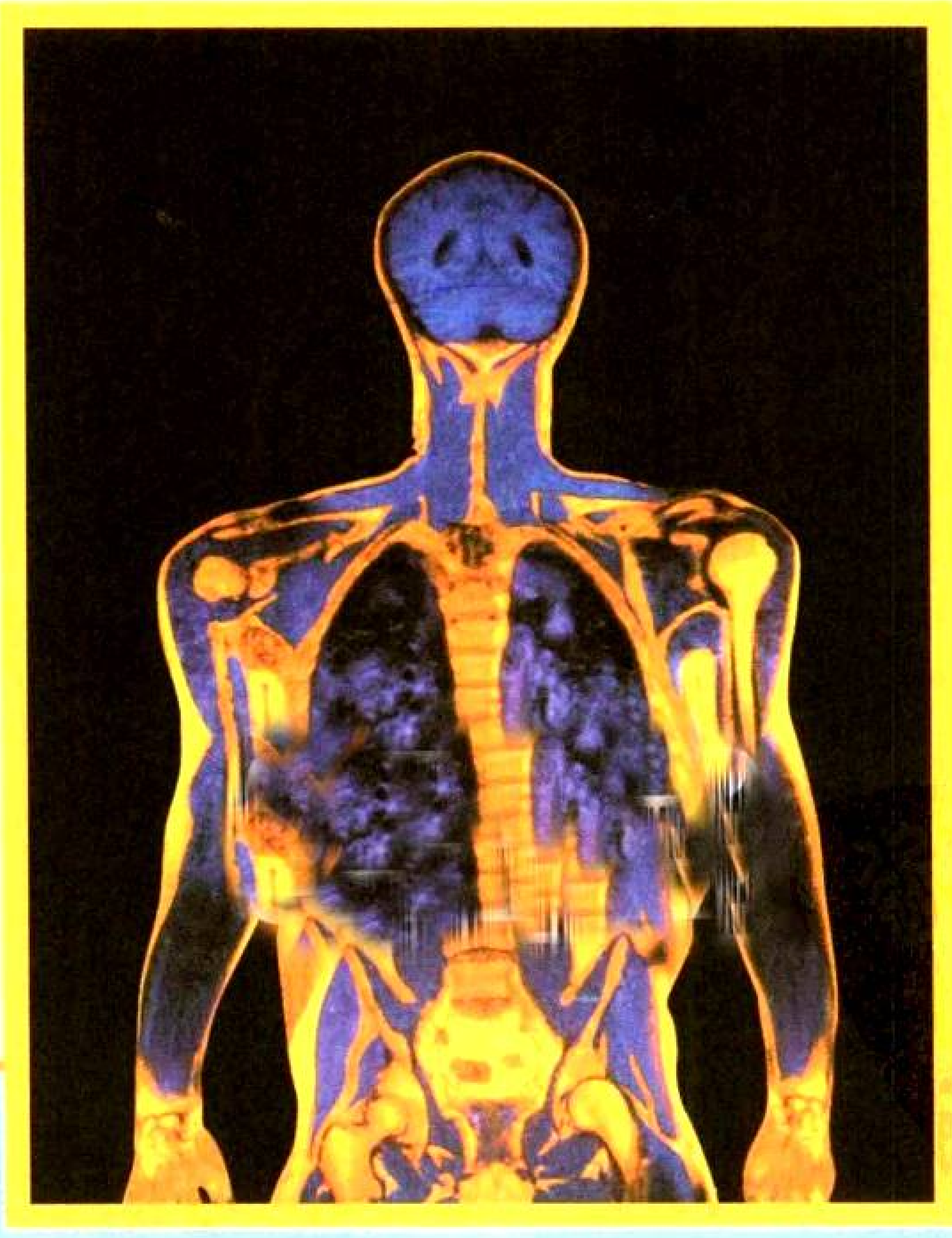
本书参考答案请上网查阅。
网址: www.zjeph.com

美国初中主流理科教材

SCIENCE EXPLORER

科学探索者

人体生理卫生



浙江教育出版社

科学探索者

人体生理卫生

Program Resources

Student Edition
Annotated Teacher's Edition
Teaching Resources Book with Color Transparencies
Human Biology and Health Materials Kits

Program Components

Integrated Science Laboratory Manual
Integrated Science Laboratory Manual, Teacher's Edition
Inquiry Skills Activity Book
Student-Centered Science Activity Books
Program Planning Guide
Guided Reading English Audiotapes
Guided Reading Spanish Audiotapes and Summaries
Product Testing Activities by Consumer Reports™
Event-Based Science Series (NSF funded)
Prentice Hall Interdisciplinary Explorations
Cobblestone, *Odyssey*, *Calliope*, and *Faces* Magazines

Media/Technology

Science Explorer Interactive Student Tutorial CD-ROMs
Odyssey of Discovery CD-ROMs
Resource Pro® (Teaching Resources on CD-ROM)
Assessment Resources CD-ROM with Dial-A-Test®
Internet site at www. science-explorer. phschool. com
Life, Earth, and Physical Science Videodiscs
Life, Earth, and Physical Science Videotapes

科学探索者

Staff Credits

The people who made up the *Science Explorer* team-representing editorial, editorial services, design services, field marketing, market research, marketing services, on-line services/multimedia development, product marketing, production services, and publishing processes-are listed below. Bold type denotes core team members.

Kristen E. Ball, **Barbara A. Bertell,** Peter W. Brooks, **Christopher R. Brown, Greg Cantone,** Jonathan Cheney, **Patrick Finbarr Connolly,** Loree Franz, Donald P. Gagnon, Jr.,**Paul J. Gagnon, Joel Gendler,** Elizabeth Good, Kerri Hoar, **Linda D. Johnson,**Katherine M. Kotik, Russ Lappa, Marilyn Leitao, David Lippman, **Eve Melnechuk, Natania Mlawer,** Paul W. Murphy, **Cindy A. Noftle,** Julia F. Osborne, Caroline M.Power, Suzanne J. Schineller, **Susan W. Tafler,** Kira Thaler-Marbit, Robin L. Santel, Ronald Schachter, **Mark Tricca,** Diane Walsh, Pearl B. Weinstein, Beth Norman Winickoff

Acknowledgment for page 256: Excerpts from *A Kind of Grace by* Jackie Joyne-Kersee. Copyright ©1997 by Jackie Joyner-Kersee. Reprinted by permission of Warner Books, Inc.

ISBN 0-13-434487-1
9 10 03 02 01



封面：核磁共振成像(MRI)可以显示人体的内部结构。

Program Authors



Michael J. Padilla, Ph.D.
Professor
Department of Science Education
University of Georgia
Athens, Georgia

Michael Padilla is a leader in middle school science education. He has served as an editor and elected officer for the National Science Teachers Association. He has been Principal investigator of several National Science Foundation and Eisenhower grants and served as a writer of the National Science Education Standards.

As lead author of *Science Explorer*, Mike has inspired the team in developing a program that meets the needs of middle grades students, promotes science inquiry and is aligned with the National Science Education Standards.



Ioannis Miaoulis, Ph.D.
Dean of Engineering
College of Engineering
Tufts University
Medford, Massachusetts

Martha Cyr, Ph.D.
Director, Engineering
Educational Outreach
College of Engineering
Tufts University
Medford, Massachusetts

Science Explorer was created in collaboration with the College of Engineering at Tufts University. Tufts has an extensive engineering outreach program that uses engineering design and construction to excite and motivate students and teachers in science and technology education.

Faculty from Tufts University participated in the development of *Science Explorer* chapter projects, reviewed the student books for content accuracy, and helped coordinate field testing.

每章课题

Book Authors

Elizabeth Coolidge-Stolz, M.D.
Medical Writer
North Reading, Massachusetts

Dawn Graff-Haight, Ph.D., CHES
Associate Professor, Health Education
Linfield College
McMinnville, Oregon

Contributing Writers

Douglas E. Bowman
Health / Physical Education Teacher
Welches Middle School
Welches, Oregon

Patricia M. Doran
Science Teacher
Rondout Valley Junior High School
Stone Ridge, New York

Jorie Hunken
Science Consultant
Woodstock, Connecticut

Reading Consultant

Bonnie B. Armbruster, Ph.D.
Department of Curriculum
and Instruction
University of Illinois
Champaign, Illinois

Interdisciplinary Consultant

Heidi Hayes Jacobs, Ed.D.
Teacher's College
Columbia University
New York, New York

Safety Consultants

W.H.Breazeale, Ph.D.
Department of Chemistry
College of Charleston
Charleston, South Carolina

Ruth Hathaway, Ph.D.
Hathaway Consulting
Cape Girardeau, Missouri

Tufts University Program Reviewers

Behrouz Abedian, Ph.D.
Department of Mechanical Engineering

Wayne Chudyk, Ph.D.
Department of Civil and Environmental Engineering

Eliana De Bernardez-Clark, Ph.D.
Department of Chemical Engineering

Anne Marie Desmarais, Ph.D.
Department of Civil and Environmental Engineering

David L. Kaplan, Ph.D.
Department of Chemical Engineering

Paul Kelley, Ph.D.
Department of Electro-Optics

George S.Mumford, Ph.D.
Professor of Astronomy, Emeritus

Jan A.Pechenik, Ph.D.
Department of Biology

Livia Racz, Ph.D
Department of Mechanical Engineering

Robert Rifkin, M.D.
School of Medicine

Jack Ridge, Ph.D.
Department of Geology

Chris Swan, Ph.D.
Department of Civil and Environmental Engineering

Peter Y.Wong, Ph.D.
Department of Mechanical Engineering

Content Reviewers

Jack W.Beal, Ph.D.
Department of Physics
Fairfield University
Fairfield, Connecticut

W.Russell Blake, Ph.D.
Planetarium Director
Plymouth Community Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Howard E.Buhse, Jr., Ph.D.
Department of Biological Sciences
University of Illinois
Chicago, Illinois

Dawn Smith Burgess, Ph.D.
Department of Geophysics
Stanford University
Stanford, California

A.Malcolm Campbell, Ph.D.
Assistant Professor
Davidson College
Davidson, North Carolina

Elizabeth A.De Stasio, Ph.D.
Associate Professor of Biology
Lawrence University
Appleton, Wisconsin

John M.Fowler, Ph.D.
Former Director of Special Projects
National Science Teacher's Association
Arlington, Virginia

Jonathan Gitlin, M.D.
School of Medicine
Washington University
St. Louis, Missouri

Dawn Graff-Haight, Ph.D., CHES
Department of Health, Human Performance, and Athletics
Linfield College
McMinnville, Oregon

Deborah L.Gumucio, Ph.D.
Associate Professor
Department of Anatomy and Cell Biology
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

William S.Harwood, Ph.D.
Dean of University Division and Associate Professor of Education
Indiana University
Bloomington, Indiana

Cyndy Henzel, Ph.D.
Department of Geography and Regional Development
University of Arizona
Tucson, Arizona

Greg Hutton
Science and Health Curriculum Coordinator
School Board of Sarasota County
Sarasota, Florida

Susan K.Jacobson, Ph.D.
Department of Wildlife Ecology and Conservation
University of Florida
Gainesville,Florida

Judy Jernstedt, Ph.D.
Department of Agronomy and Range Science
University of California, Davis
Davis, California

John L.Kermond, Ph.D.
Office of Global Programs
National Oceanographic and Atmospheric Administration
Silver Spring, Maryland

David E.LaHart, Ph.D.
Institute of Science and Public Affairs
Florida State University
Tallahassee, Florida

Joe Leverich, Ph.D.
Department of Biology
St.Louis University
St.Louis, Missouri

Dennis K.Lieu, Ph.D.
Department of Mechanical Engineering
University of California
Berkeley, California

Cynthia J.Moore, Ph.D.
Science Outreach Coordinator
Washington University
St.Louis, Missouri

Joseph M.Moran, Ph.D.
Department of Earth Science
University of Wisconsin-Green Bay
Green Bay, Wisconsin

Joseph Stukey, Ph.D.
Department of Biology
Hope College
Holland, Michigan

Seetha Subramanian
Lexington Community College
University of Kentucky
Lexington, Kentucky

Carl L.Thurman, Ph.D.
Department of Biology
University of Northern Iowa
Cedar Falls, Iowa

Edward D.Walton, Ph.D.
Department of Chemistry
California State Polytechnic University
Pomona, California

Robert S.Young, Ph.D.
Department of Geosciences and Natural Resource Management
Western Carolina University
Cullowhee, North Carolina

Edward J.Zalisko, Ph.D.
Department of Biology
Blackburn College
Carlinville, Illinois

Teacher Reviewers

Stephanie Anderson
Sierra Vista Junior
High School
Canyon Country, California

John W. Anson
Mesa Intermediate School
Palmdale, California

Pamela Arline
Lake Taylor Middle School
Norfolk, Virginia

Lynn Beason
College Station Jr. High School
College Station, Texas

Richard Bothmer
Hollis School District
Hollis, New Hampshire

Jeffrey C. Callister
Newburgh Free Academy
Newburgh, New York

Judy D'Albert
Harvard Day School
Corona Del Mar, California

Betty Scott Dean
Guilford County Schools
McLeansville, North Carolina

Sarah C.Duff
Baltimore City Public Schools
Baltimore, Maryland

Melody Law Ewey
Holmes Junior High School
Davis, California

Sherry L. Fisher
Lake Zurich Middle
School North
Lake Zurich, Illinois

Melissa Gibbons
Fort Worth ISD
Fort Worth, Texas

Debra J.Goodding
Kraemer Middle School
Placentia, California

Jack Grande
Weber Middle School
Port Washington, New York

Steve Hills
Riverside Middle School
Grand Rapids, Michigan

Carol Ann Lionello
Kraemer Middle School
Placentia, California

Jaime A.Morales
Henry T.Gage Middle School
Huntington Park, California

Patsy Partin
Cameron Middle School
Nashville, Tennessee

Deedra H.Robinson
Newport News Pubilc Schools
Newport News, Virginia

Bonnie Scott
Clack Middle School
Abilene, Texas

Charles M.Sears
Belzer Middle School
Indianapolis, Indiana

Barbara M.Strange
Ferndale Middle School
High Point, North Carolina

Jackie Louise Ulfig
Ford Middle School
Allen, Texas

Kathy Usina
Belzer Middle School
Indianapolis, Indiana

Heidi M.von Oetinger
L'Anse Creuse Public School
Harrison Township, Michigan

Pam Watson
Hill Country Middle School
Austin, Texas

Activity Field Testers

Nicki Bibbo
Russell Street School
Littleton, Massachusetts

Connie Boone
Fletcher Middle School
Jacksonville Beach, Florida

Rose-Marie Botting
Broward County
School District
Fort Lauderdale, Florida

Colleen Campos
Laredo Middle School
Aurora, Colorado

Elizabeth Chait
W.L.Chenery Middle School
Belmont, Massachusetts

Holly Estes
Hale Middle School
Stow, Massachusetts

Laura Hapgood
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Sandra M.Harris
Winman Junior High
School
Warwick, Rhode Island

Jason Ho
Walter Reed Middle School
Los Angeles, California

Joanne Jackson
Winman Junior High
School
Warwick, Rhode Island

Mary F.Lavin
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

James MacNeil, Ph.D.
Concord Public Schools
Concord, Massachusetts

Lauren Magruder
St.Michael's Country
Day School
Newport, Rhode Island

Jeanne Maurand
Glen Urquhart School
Beverly Farms, Massachusetts

Warren Phillips
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Carol Pirtle
Hale Middle School
Stow, Massachusetts

Kathleen M.Poe
Kirby-Smith Middle School
Jacksonville, Florida

Cynthia B.Pope
Ruffner Middle School
Norfolk, Virginia

Anne Scammell
Geneva Middle School
Geneva, New York

Karen Riley Sievers
Callanan Middle School
Des Moines, Iowa

David M.Smith
Howard A.Eyer Middle School
Macungie, Pennsylvania

Derek Strohschneider
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Sallie Teames
Rosemont Middle School
Fort Worth, Texas

Gene Vitale
Parkland Middle School
McHenry, Illinois

Zenovia Young
Meyer Levin Junior
High School (IS 285)
Brooklyn, New York

目录









参考资料

活动



学科活动

每章课题

（贯穿整章的探索活动）

增进技能

（专业技能训练）



探索活动

（课前的思考与探索）

试一试

（基本概念的巩固与强化）

技能实验室

（探索技能的强化）

生活实验室

（科学知识的应用）

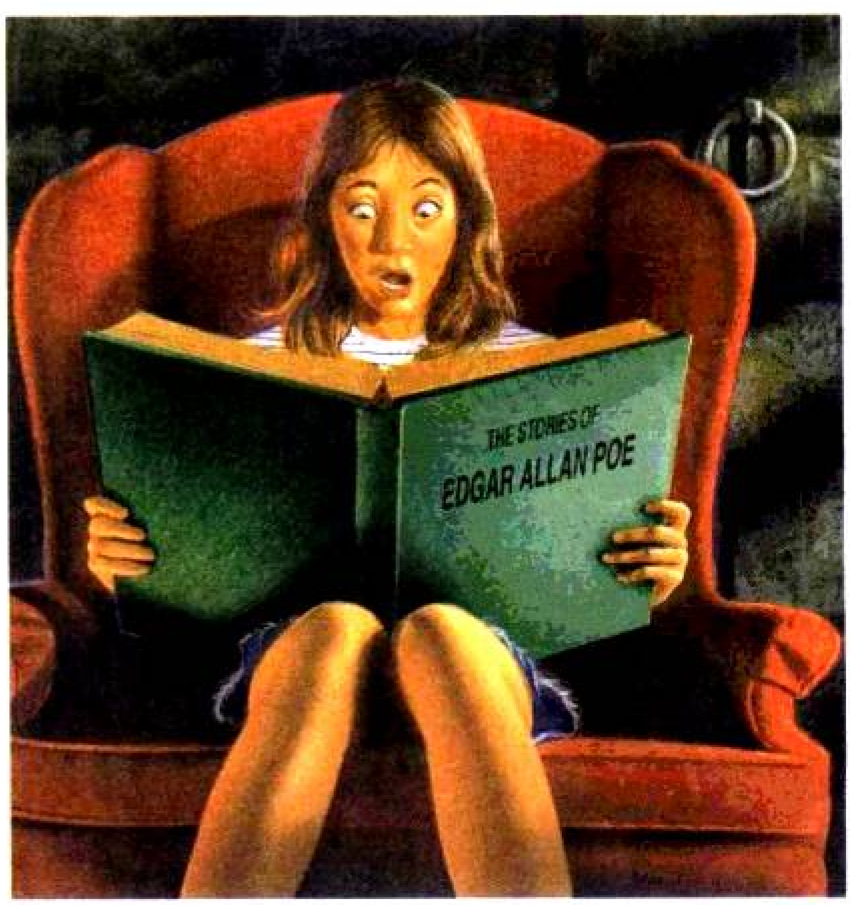
跨学科探索

数学工具箱

科学与历史

科学与社会

链　接



发 现

营养平衡



亚历克斯·马丁内斯是一位营养学家，他的第一个实验对象是他本人，事情要从他的学生时代说起。

亚历克斯在念高一的时候正处于发育阶段，身体相当肥胖，于是他开始踢足球和跑步，以便增强体质。“体重极大地影响了我的体育成绩，”他说，“我必须减肥。首先，拒绝一些好吃的食物是一件非常困难的事，但我知道如果想要身体健康，就必须改变饮食习惯。”于是亚历克斯决定多吃蔬菜和水果，少吃油炸食品，尽量多吃米饭和鸡肉，少吃牛肉。同时，他还坚持锻炼身体。

“我成了实验室的试验品，用不同的食物来做试验。”亚历克斯说，“我看到了效果，我的体重明显减轻了。我的精力变得充沛了，有时在回家路上的最后100米冲刺中，我甚至可以超过我的朋友；我的耐力也增强了，我能跑更远的路程。这时我的感觉好极了。”

学生时代的经历使亚历克斯立志成为营养学家，专门研究人体如何将食物转化成能量。现在，亚历克斯已经成为新墨西哥州的营养学和健康教育学专家。

“在我看来，其实食物的营养是一门科学，”亚历克斯说，“虽然大多数人不这么认为，但食物会在人体内发生化学反应，这些反应会对人体产生特殊的作用。”

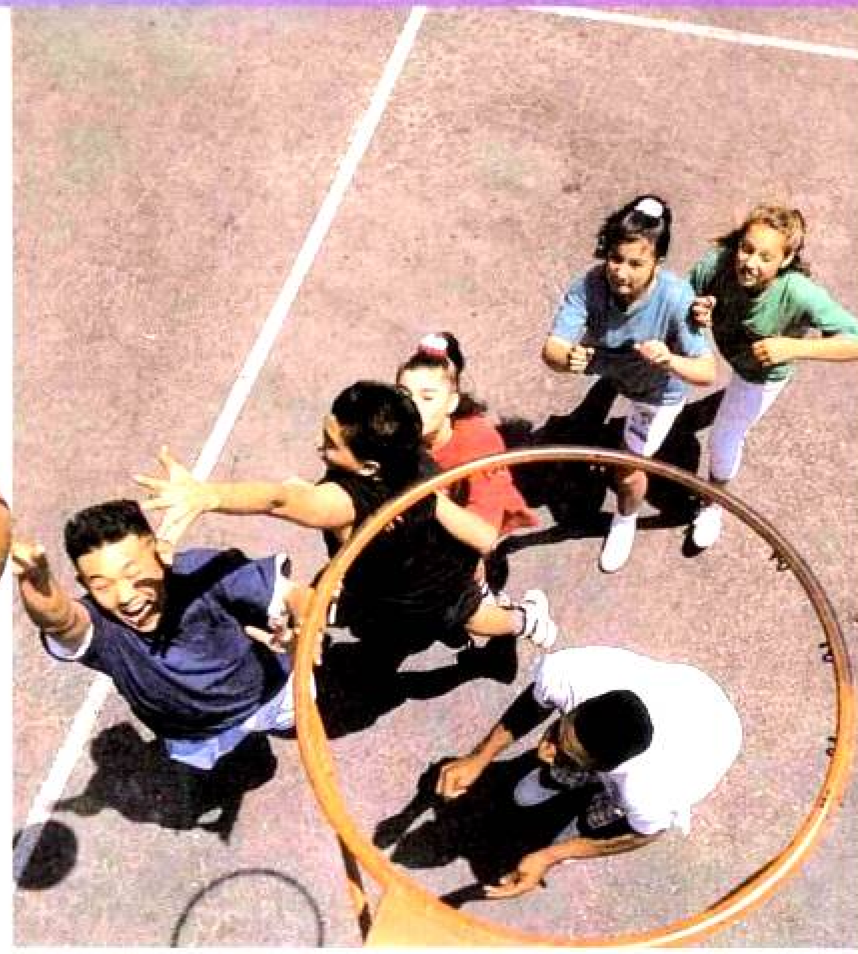


亚历克斯·马丁内斯，墨西哥裔美国人，出生于新墨西哥州，获得新墨西哥州立大学营养和食品科学博士学位。他在新墨西哥州各地讲学，向人们传授有关营养学的知识。亚历克斯也是一个户外运动爱好者，在业余时间常常登山、攀岩、骑山地车。

亚历克斯为人们设计了多种营养饮食方案。在一次糖尿病孩子的露营活动中，他帮助孩子们制定了合理的饮食方案以保持他们体内血糖的平衡。同时，他还帮助家长制定膳食计划，以培养孩子们健康的饮食习惯。



他相信养成良好的饮食习惯其实并不困难。“食物并没有好坏之分，”亚历克斯说，“所有的食物对人体来说都是有益的，关键在于如何使它们在日常饮食中保持平衡。”



与亚历克斯·马丁内斯的对话

Q：[illegible]

A：读书时，我经常跑步和踢足球，并阅读了一些有关正确饮食的书籍，且时常与教练一起就运动员的合理营养问题展开讨论。这使我对营养学产生了浓厚的兴趣，所以进入大学后我主修营养学专业。

Q：[illegible]

A：相当多，比如化学、生物学和人体生理学等。通过学习，我了解了人体的结构和机能。比如，人为什么能跑步？食物进入人体后，怎样转化为能量？

Q：[illegible]

A：这有两方面原因：少年儿童在十一二岁时进入青春期，处于生长高峰期，此时学习紧张，活动量也大，对营养的需求也大大增加。因此，合理营养对他们的健康成长及学习有着很重要的意义。良好的习惯将影响人的一生，所以我们在青少年时期就应该养成健康的饮食习惯。



锻炼（上图）和吃各种各样有营养的食物（左图）对健康非常重要。



冰淇淋

热量：1 134 焦
碳水化合物：32 克
蛋白质：5 克
脂肪：14 克



奶酪夹心饼干

饼干
热量：756 焦
碳水化合物：35 克
蛋白质：7 克
脂肪：1 克

奶酪
热量：416 焦
碳水化合物：1 克
蛋白质：2 克
脂肪：10 克



胡萝卜

热量：130 焦
碳水化合物：7 克
蛋白质：1 克
脂肪：少于 1 克



苹果

热量：336 焦
碳水化合物：21 克
蛋白质：少于 1 克
脂肪：少于 1 克



鸡腿

热量：319 焦
碳水化合物：21 克
蛋白质：13 克
脂肪：2 克

Q： 对青少年来说，食物中的哪些成分很重要？

A： 铁质对肌肉的发育及血液中氧的输送起着非常重要的作用。没有足够的铁质，人体会很容易感到疲劳。钙也非常重要，它促使骨骼强壮。特别是青春期的女生，必须多食用高钙食品，以构造强健的骨骼，因为在以后的生活中，妇女更容易骨折或骨裂。

Q： 那么脂肪呢？

A： 脂肪也非常重要，它能调节荷尔蒙（激素），并帮助人体吸收维生素。但脂肪摄入也有利弊，比如，坚果类食物中的不饱和性脂肪有利于人体健康，而牛肉或汉堡中的饱和性脂肪摄入太多，则不利于人体的健康。

Q： 糖重要吗？

A： 当然重要，人们摄入的糖比脂肪还多。糖是一种碳水化合物，是人体的主要能源物质。人们应该少吃饮料及糖果，因为这些食品的这些营养成分很低；最好多吃水果和蔬菜，因为其中富含多种维生素和矿物质。

Q： 青少年应该少吃哪些食物呢？

A： 我认为人们可以吃任何想吃的东西，但必须使人体内的营养保持均衡。如果他们某天吃了很多汉堡和薯条，也没有关系，只要在第二天多吃一些水果和蔬菜，并多做一些运动就行了。



新鲜的水果中富含碳水化合物、维生素和矿物质。

Q： 营养不均衡会产生哪些不良后果？

A： 比如说，我的一个病人喜欢吃冰淇淋，她的饮食以高脂类食品为主，维生素和矿物质的摄入量不足。虽然她的体形正常，但是身体存在某些隐患，比如很容易疲劳。

Q： 对此你有什么建议？

A： 我建议她少吃冰淇淋，多吃米饭、麦片和新鲜的水果。当然，她还可以吃其他东西，以满足身体的需要。但必须注意的是，饮食结构不能过于单一。

Q： 你是如何为人们制定合理膳食方案的？

A： 根据年龄及运动水平的数量关系，我计算这个人每天应摄入的能量，也就是说每天应该吃多少食物。此外，我还要知道他（她）喜欢吃什么，然后制订计划，使他保持均衡的营养结构，即60%的碳水化合物和30%的脂肪。

Q： 为什么锻炼身体很重要？

A： 人体摄入的能量都应该尽可能地被转化，否则多余的脂肪就会在臀部和腰部堆积，老年人的情况更为明显。如果经常参加体育锻炼，就不会产生上述情况，而且在运动过程中身体会释放出内啡肽，这种物质使人感到精力充沛。

Q： 锻炼的目的是什么？

A： 目的只有一个，就是保持身体健康。我们并不想成为职业运动员，而是希望通过合理饮食和适度的锻炼，保持身心健康。

阅读 DIY

亚历克斯描述了他个人的经历是如何影响他选择职业的。考虑一下一个人成长过程中的经历是如何帮助他在多年以后选择职业的。试着描述可能会对你选择职业产生影响的生活经历。



第一章 人体

主要内容

与健康科学的综合

SECTION 1 人体的组成

探索 怎样举起书本

试一试 一本教科书的结构编排

生活实验室 人体结构概况

SECTION 2 维持内稳态

探索 当你受到惊吓时会怎样

增进技能 分析数据

SECTION 3 健康

探索 如何精心照料身体

试一试 “健康三要素”模型

课题 1

培养良好的习惯

每个人多多少少都有一些不良习惯。比如一些人放学回家后就会躺在沙发上看电视，还有些人总习惯于在节假日睡懒觉。其实，这些不良习惯会对健康有害。为了保持身体健康，就该试着改变这些习惯，和朋友出去骑骑车，呼吸新鲜空气；或者在节假日徒步旅行，使心、肺、骨骼和肌肉都保持健康的状态。另外，还得注意每日的均衡膳食并保证8小时睡眠时间。

课题目标 请选定一个你想要改掉的不良习惯，并制订一个计划来改正。

为了顺利完成这个计划，你必须：

- 选定一个你想要改掉的不利于健康的习惯。
- 制订一个计划来改正这个不良习惯，这个计划既要符合实际，还应包括分阶段的目标。
- 坚持每天填写记录表以记录计划的进展情况。
- 按照附录A的实验室安全守则进行实验。

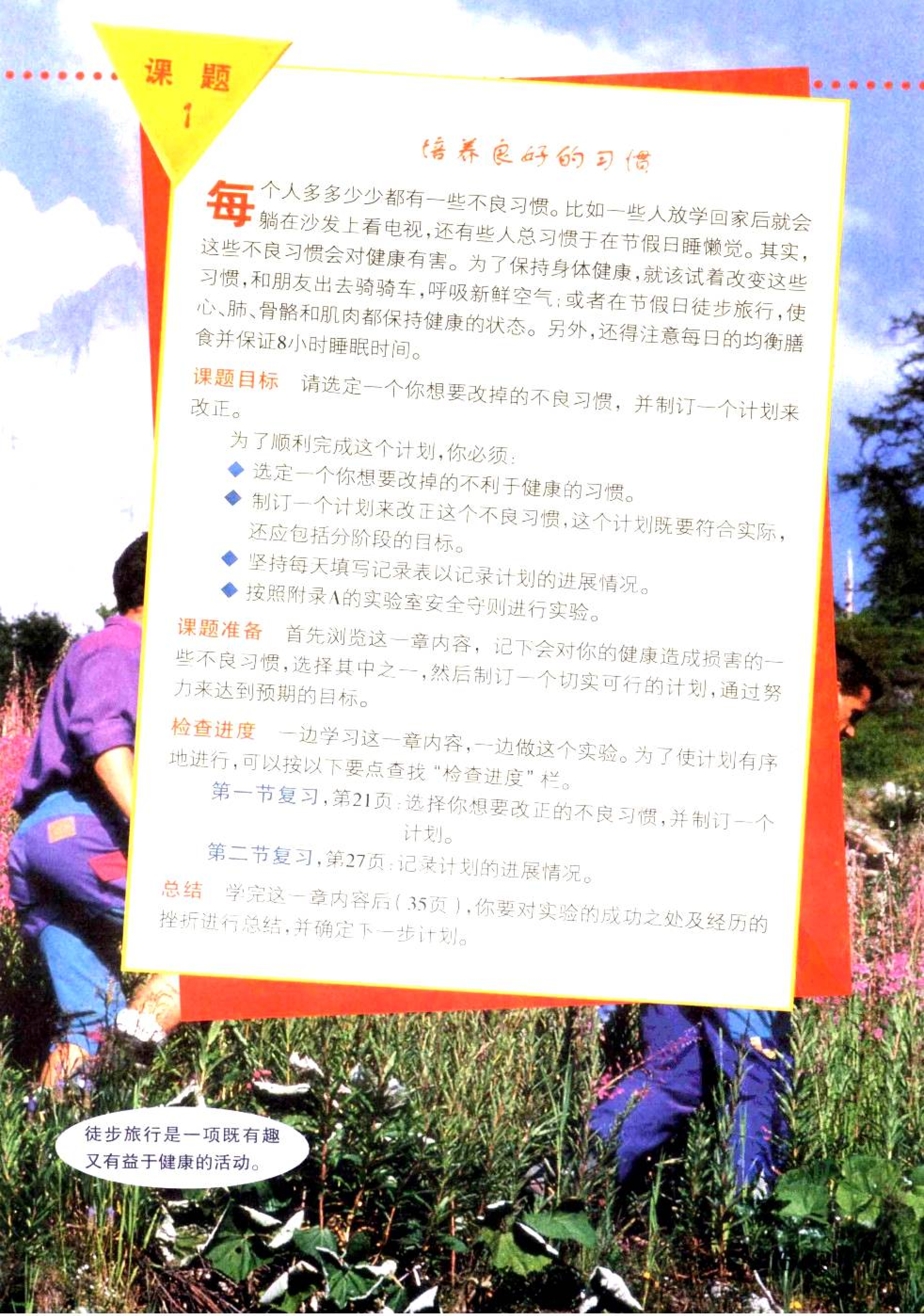
课题准备 首先浏览这一章内容，记下会对你的健康造成损害的一些不良习惯，选择其中之一，然后制订一个切实可行的计划，通过努力来达到预期的目标。

检查进度 一边学习这一章内容，一边做这个实验。为了使计划有序地进行，可以按以下要点查找“检查进度”栏。

第一节复习，第21页：选择你想要改正的不良习惯，并制订一个计划。

第二节复习，第27页：记录计划的进展情况。

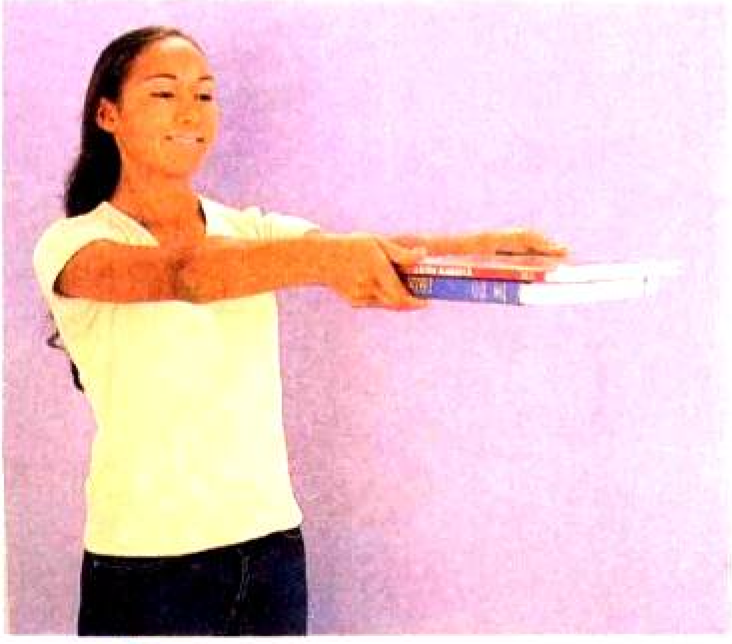
总结 学完这一章内容后（35页），你要对实验的成功之处及经历的挫折进行总结，并确定下一步计划。



徒步旅行是一项既有趣又有益于健康的活动。

SECTION 1 人体的组成

探 索 **活 动**



怎样举起书本

1. 把一本书叠在另一本书的上面。
2. 用双手把这两本书举到面前，使下面的书与肩膀持平，并保持这种姿势 30 秒。在你做这个动作的时候，留意身体的反应。比如说，你的手臂在一开始和最后几秒分别有什么感觉？
3. 把一本书平放在头上，顶着书走几步。

思考

推理 身体的哪些部分参与了以上三个动作？

阅读指南

- 什么是人体的多层次结构？
- 人体有哪四类最基本的组织？

阅读提示 在阅读之前，先预习"探索人体的多层次结构"，记下生词，在学习这一节内容的同时，请用自己的话给它们下定义。

下课铃声响了……中饭时间到了！你匆匆跑出教室，直奔食堂。食物散发的香味让你感到肌肠辘辘。你挑了一份饭菜，接着掏钱付账，然后小心翼翼地端着饭盘，在拥挤的食堂中找到你的朋友，在他们身边坐下，开始用餐。

想一想从买饭到吃饭这一简单过程中要涉及身体的哪些部位。你的耳朵听到铃声，鼻子闻到食物的香味，你走进食堂，买好午餐，坐到桌旁，这个过程中骨骼和肌肉共同起着作用；没有大脑，你就不知道钱放在哪里；一旦开始吃饭，牙齿咀嚼食物，喉部肌肉吞咽它们；然后消化系统的其他部分，比如胃开始加工处理食物以供人体的需要。



多层次结构

每一分每一秒，不管是吃饭、学习、运动，还是睡觉，你的身体总在忙碌地工作着。身体的每一个部分都有其特殊的功能，而所有部分又都配合地那么默契，以至于你从来不曾发觉。这种默契一部分应归功于身体各部分组成的方式。

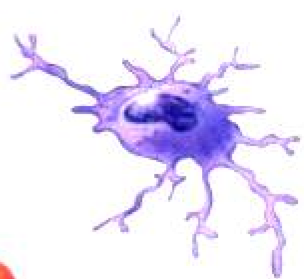
人体各个部分的协调作用，充分体现出人体是一个统一的有机体。**人体是由细胞、组织、器官和系统构成的。**在这个庞大的机

构中，细胞是最小的单位，其次是组织，然后是器官，最高的层次是系统。若你想了解人体的多层次结构，请参阅“探索　人体的多层次结构”，图中会通过骨骼系统的组成来解释多层次结构这一概念。

☑ *想一想*　***人体内最大的一层结构是什么？***

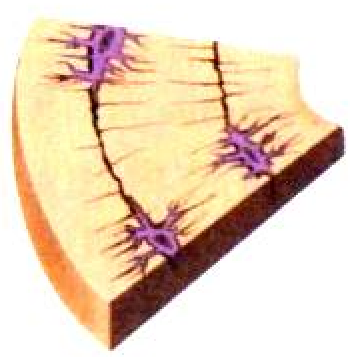
探索 人体的多层次结构

系统由器官构成，器官由组织构成，组织则由细胞构成。比如，骨骼系统的主要作用是支持你的身体并塑造体形，其构成与人体内其他系统相同。



1

细胞　骨细胞负责骨的生长和修复。每一个骨细胞都会产生细长的突起。这些细长的突起向外突出，伸入细胞间质的区域。



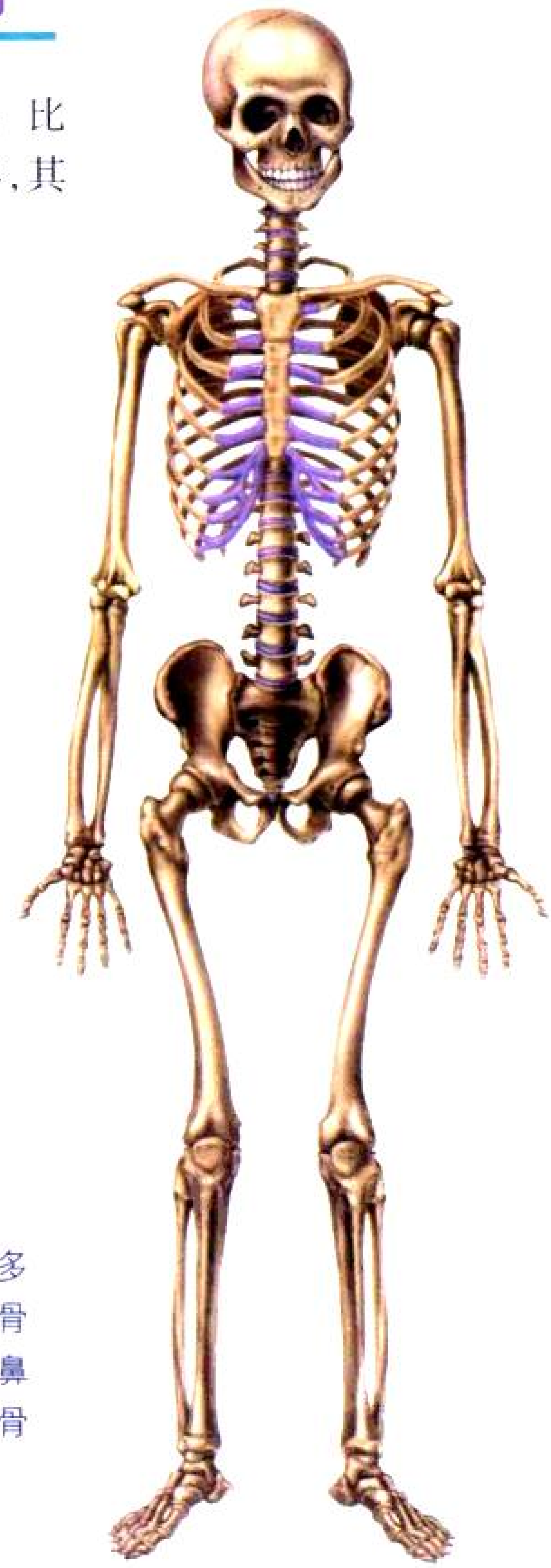
2

组织　骨组织由活细胞构成，这些细胞被一些坚固的细胞间质互相隔开。这种坚固的细胞间质增强了骨的强度。



3

器官　大腿骨或骨关节是由各种不同的组织组成的器官。除了包括由骨细胞组成的组织以外，骨骼中还包含血液和神经组织。



系统　骨骼系统由200多块骨组成，同时还包括软骨和韧带，其中软骨塑造了鼻子和耳朵的轮廓；韧带将骨骼连结在一起。

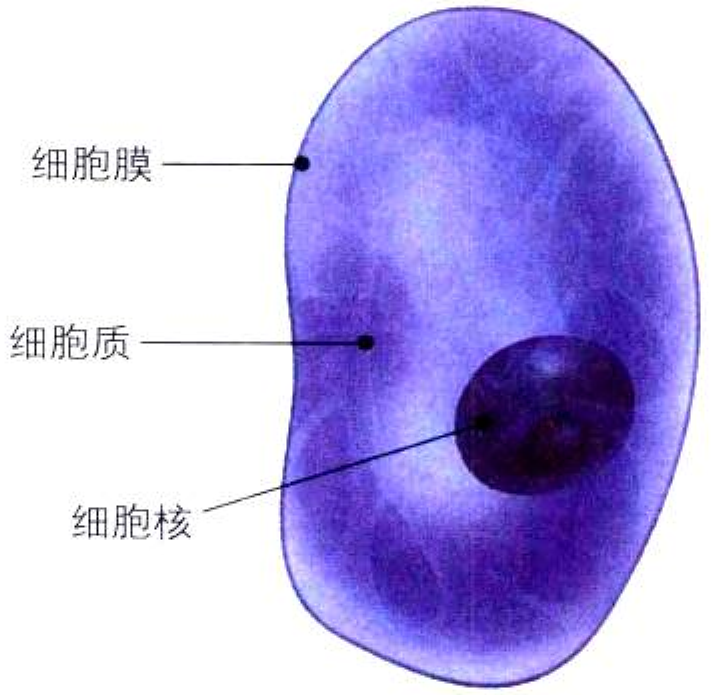


图 1–1 人体细胞由三部分构成：细胞膜、细胞质与细胞核。

·试 一 试·

一本教科书的结构编排 活 动

这项活动中，你要通过分析一本教科书的层次安排来理解人体结构的组成。

1. 浏览这本教科书，看看它是怎样划分章、节的。
2. 制作一张描述这种结构模式的结构图。将最高的层次放在结构图的顶部，最低的放在底部。
3. 将这本书的层次结构与人体的层次结构相比较。

建立模型 在这本书中，哪些层次结构依次代表细胞、组织、器官及系统？

细胞

人体是由细胞构成的，细胞是生物体中结构和功能的最基本单位。就像一栋建筑物由许许多多的砖块组成一样，人体包含着大约100万亿个细胞。细胞相当微小，大多需要借助显微镜才能看到。

人体细胞的结构如图 1–1 所示：**细胞膜（cell membrane）**组成细胞的外边界，在细胞膜的内部有一个很大的结构叫做**细胞核（nucleus）**。细胞核是控制中心，指导着细胞的活动，其中包含着决定细胞特征的遗传信息。当细胞分裂或复制时，这种信息被传递到新形成的细胞中。位于细胞膜和细胞核之间的区域叫做**细胞质（cytoplasm）**。细胞质是一种透明的胶状物质，包含有许多重要的细胞器。

细胞进行各项生命活动使生物体保持活力。例如，在细胞内部，已消化的食物颗粒发生化学反应，为人体的生命活动提供能量。

☑ 想一想 *细胞核的作用是什么？*

组织

一群执行相同功能的细胞构成了组织。人体基本的组织分四类：肌肉组织、神经组织、结缔组织和上皮组织，如图1–2所示。

肌肉组织（muscle tissue）能够收缩，使身体的各部分进行运动。当你翻动这本书或看某一页时，你就在使用肌肉组织。

肌肉组织在执行某个动作时，是由**神经组织**（**nerve tissue**）指挥和控制的。神经组织在大脑和身体其他部分之间传递信息。大脑的大部分结构是由神经组织组成的。

结缔组织（**connective tissue**）对身体提供支持并连接身体的各个部分。比如，骨关节是一种结缔组织，它能支持身体并保护体内的脆弱结构。此外，脂肪和血液也是结缔组织，脂肪分布在人体各处，既保暖又储存能量；血液则循环流动于全身各处，为身体各部分器官输送养料。

上皮组织（**epithelial tissue**）覆盖在体外和体内各器官的表面。有些上皮组织，如最外层的皮肤，保护着皮肤下的脆弱结构。其他类型的上皮组织能吸收和释放物质。消化系统的内膜是由上皮组织构成的。这种组织中的一些细胞释放出有助于消化的化学物质，而另一些细胞则吸收消化了的食物。



图 1–2 人体含有以上四类不同的组织。
比较与对比 *神经系统与消化系统的功能有什么不同？*

器官和系统

胃、心脏、大脑和肺都是器官。**器官(organ)**是由几种不同的组织按照一定的次序结合在一起构成的。每个器官都具有一定的形态和功能。器官在人体内的工作比组织的工作要复杂得多。例如,心脏使血液在全身不断地循环,包含四大基本组织——肌肉组织、神经组织、结缔组织和上皮组织,每一类组织都在为完成血液循环工作。

每一个器官都是体内器官系统的一部分。能够共同完成一种或几种生理功能的多个器官,按照一定的次序组合在一起构成系统。比如,心脏是循环系统的一部分,它携带氧气和其他物质贯穿全身;此外,血管也是循环系统的一部分。图1-4所示为人体主要的系统。

不同的系统共同工作时必须相互依赖,才能顺利地完成某项生理活动。你可以将人体的这种功能与一场演出相比较。一场演出需要演员、导演,同时也需要有人制作演出服,有人卖票。同样骑自行车时,你用肌肉和骨骼系统来把握方向和蹬脚踏板,也需要神经系统来指挥手臂和腿的运动,与此同时,呼吸、消化和循环系统通过共同工作来为肌肉提供运动所需的能量,泌尿系统则将肌肉剧烈运动后产生的废弃物排出体外。

图 1-3 乐队中的每一位成员都为演奏出和谐的音乐而努力工作着。同样地,人体内的每一个器官和其他器官一起工作,使人保持健康。



人体系统



▲ **循环系统** 输送人体细胞所需要的物质，将废弃物排出体外，帮助抵抗疾病。

消化系统 将食物摄入身体，分解食物，吸收消化的食物。

内分泌系统 控制着人体的许多过程——例如通过化学方法使细胞摄入糖分。

泌尿系统 将废弃物排出体外。

免疫系统 抵抗疾病的发生。

肌肉系统 使身体能够运动，将食物运输到消化系统，使心脏保持跳动。

神经系统 察觉和解释来自身体外部和内部的信息，控制身体的大多数功能。

生殖系统 产生生殖细胞并能与异性生殖细胞结合产生后代，控制雄性和雌性特征。

呼吸系统 将氧气带入身体内，并将二氧化碳排出体外。▶

骨骼系统 支持和保护身体，并和肌肉共同作用产生运动，生产血细胞和储存物质。

表皮系统 保护身体，保持体内水分，帮助控制体温。



第一节复习

1. 举出人体的四个层次结构。每一层结构各举一例。
2. 人体包括哪四大类组织，每一类组织的主要功能是什么？
3. 描述动物细胞的结构。
4. **理性思维** **应用概念** 从准备一份三明治开始直到将其吃掉，整个过程涉及身体的哪些系统？

课题1

检查进度

一旦你选定了想要改变的不良习惯，制订一个每日计划。征得老师同意后，准备一个记录表记录你的进度，然后朝着你的第一个目标努力。如果你想要做更多的练习，可以在开始的这段日子里每周练习三次，然后逐渐增加练习的次数和频率。

提示：如果你制订的计划符合实际，并能顺着这个方向走下去，那你成功的几率就会大大增加。

人体结构概况

在这个实验中，你会对人体有初步的了解。

问题

一些重要器官分别位于人体的哪些部位？

重要技能

绘制图表　观察　提出问题

材料

人体的外轮廓线　彩色铅笔

实验步骤

1. 从老师处拿一张人体的外轮廓线和5支彩色铅笔。注意这个外轮廓线是身体的前视图，并且在图上标出“左边”和“右边”。
2. 用一支彩色铅笔按照你的理解画出心脏的尺寸和外形以及所在的部位，并标注名称。
3. 选出三种不同颜色，分别代表大脑、肺和胃。将每一个器官画在你认为的相应位置上，在图上标注名称、尺寸和大小。
4. 选出你所画的一个器官，并找出与它属于同一系统的其他器官，在图上画出那些器官并标注名称。

分析与结论

1. **绘制图表**　绘制一张表格，第一栏写上大脑、心脏、肺、胃，在第二栏中写出这些器官的功能。
2. **观察**　描述你所画的各个器官的结构。
3. **提出问题**　对于表格中的器官，请设计一个问题。

进一步的探索

在本书中找到人体结构系统图，然后使用新的人体外轮廓线制作一张更为精确的人体结构图。

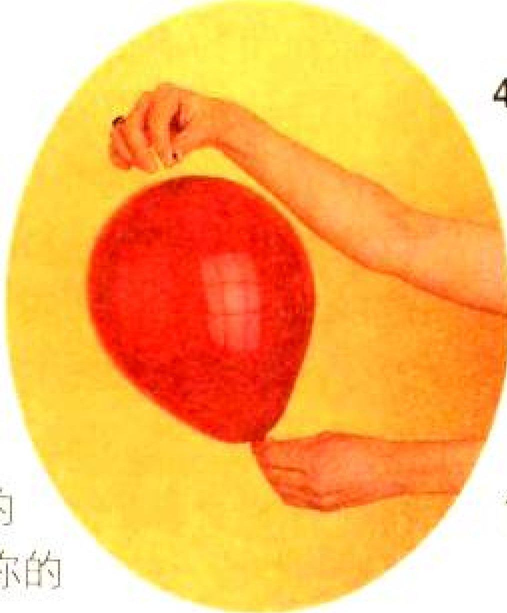


SECTION 2 维持内稳态

探索 活动

当你受到惊吓时会怎样

1. 阅读这项活动的各个步骤，接着闭上你的眼睛。
2. 你的老师站在你身后，突然弄爆一个气球。
3. 当你听到气球爆炸时，你会有哪些反应？你是否会跳起来，你的心跳和呼吸的速率是否会改变？请记录你的反应。



4. 当你对气球爆炸声做出反应后，你是怎样恢复平静的？

思考

预测 如果你突然看到一只猛兽朝你冲过来，你会有哪些反应？这种反应如何使你处于有利的地位？

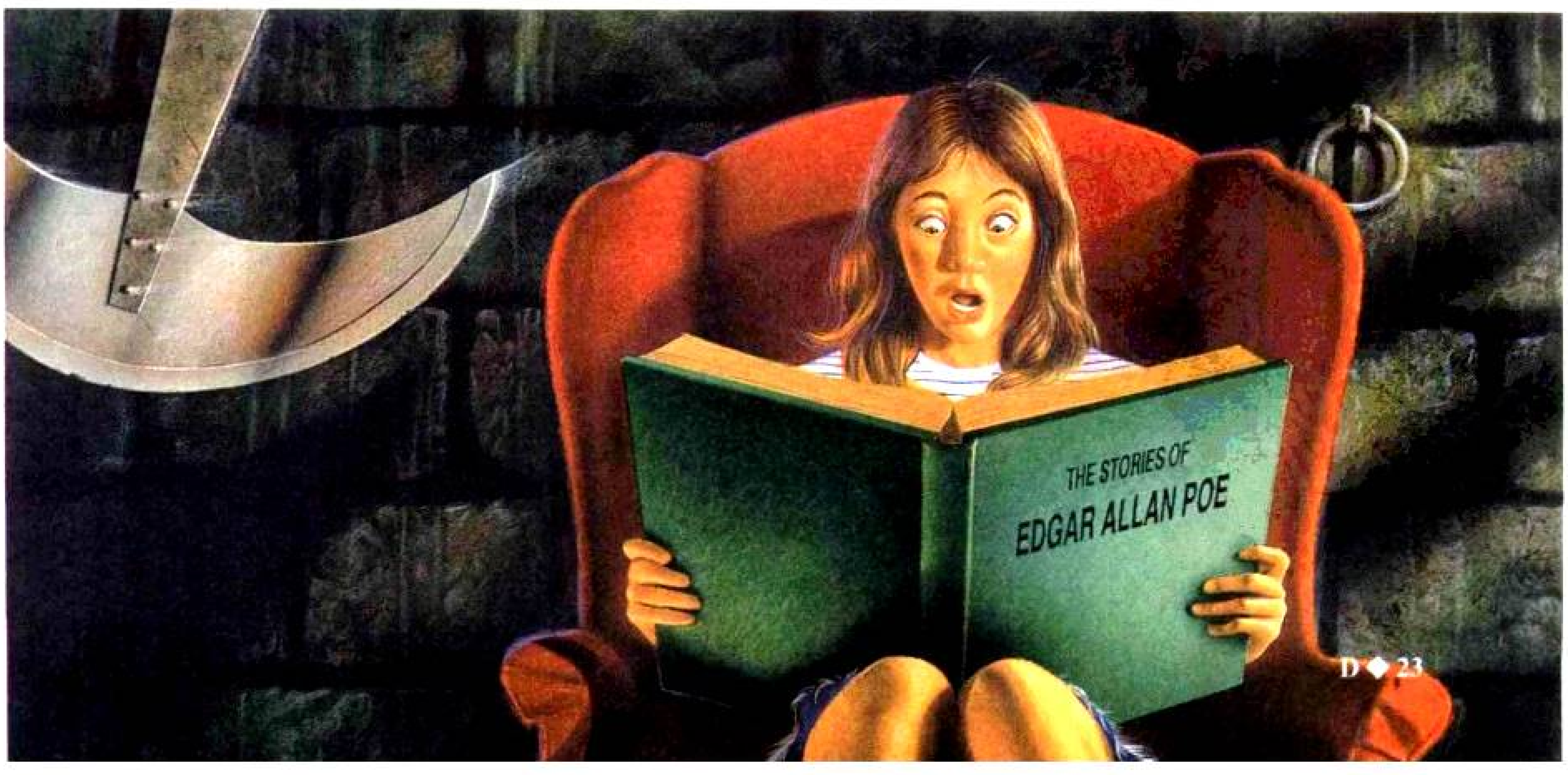
想像你被诱骗到一个阴暗潮湿的地牢里，身旁是一个随时会掉下去的无底深渊，头顶上有一个剃须刀状的钟摆来回摇摆着，每摆一次，钟摆就会逐步降低，并越来越接近头部。

埃德加·爱伦·坡是“深渊和钟摆”这个故事的主人公，当他发现自己身处那一情景中，他的第一反应是“一个可怕的念头突然使我的血液从心脏里迸发出来……我的脚和体内的每一根纤维立刻痉挛地颤抖。汗水从每一个毛孔中迸出，浑身冰冷，额头上布满了黄豆大的冷汗，呆呆地站着……”

阅读指南

- 什么是内稳态？
- 人处于惊恐状态下，会有何反应？

阅读提示 在阅读之前，请先在纸上列出所有标题，在每一个标题后留出一点空白。当你阅读时，在每一个标题后面写下本段内容的摘要。



增进技能

分析数据

活动

一位科学家用高浓度的糖溶液饲喂一只动物，在接下来的3小时内，他每隔半小时检查该动物血液中糖的浓度。下表显示了这项试验的结果。

食用糖后的时间/分	糖的浓度/10^{-2} 毫克·毫升$^{-1}$
0	75
30	125
60	110
90	90
120	75
150	75
180	75

请解释这些数据是怎样来表示内稳态的。

提示：想一想在3小时内血糖值发生的变化。

内稳态

不同的器官系统互相支持共同工作。在骑自行车时，你需要肌肉和骨骼系统来把握方向并踩踏脚，还需要神经系统来指挥手脚的运动。你的呼吸、消化及循环系统共同作用为肌肉系统提供能量，同时排泄系统积极排出肌肉运动时产生的废物。

所有的系统共同作用来维持内稳态，身体内部就趋向平衡状态。**内稳态（homeostasis）是指身体内部能保持一定的动态平衡，即不管外部环境如何变化，一个生物体的体内环境总保持稳定。**

如果你想观察内稳态所起的作用，可做以下实验：首先在户外测量你的体温，然后进入一间室温较高的房间，再测量体温。只要你是健康的，无论周围的气温是多少，你体内的温度始终接近37℃。但如果你病了，体温可能会上升，痊愈后，体温仍然会恢复到37℃左右。

身体有多种保持内稳态的方法。例如，当身体缺少食物或水时，大脑会发出信号使你感到饥饿或口渴，提醒你必须摄入食物或水来维持生命。当你吃过东西或喝了水后，你的体内环境又恢复平衡。



图 1-5 地面上覆盖着厚厚的雪，北风呼呼地吹着，尽管寒风刺骨，但这些滑雪橇的人的体温仍保持在37℃左右。

应用概念 用哪个词可以表示身体具有保持一种稳定的内环境特征？

与化学的综合 炎热的夏天，气温上升到37℃，尽管不断地吹冷气，人还是不停地出汗，不过身体仍很健康。这就是内稳态的功劳。但为什么会这样呢？其实，当你出汗时，液态水变成了水蒸气，这一过程吸收了人体内多余的热量，热量散发后，人就会感到凉快，这样身体内部就能维持恒定的体温。

想一想 ***人感到口渴时，怎样做才能维持内稳态？***

压力和内稳态

“深渊和钟摆”中的主人公快速的心跳和颤抖是他身受压力的两个信号。**压力（stress）**是指人在受到威胁、挑战或骚扰时，身体和大脑做出的反应。压力通常来自于一些紧张性的事物或事件，诸如一只狂吠的狗、与朋友争论或一个突如其来的紧急报告等。压力扰乱了内稳态平衡，并且会使身体产生某些特殊的反应。

压力的生理反应 图1-6所示，当人经历压力后的两秒钟内人体发生的变化。这一阶段，即所谓的惊慌阶段，人体会释放一种叫做**肾上腺素（adrenalin）**的化学物质到血液中。**肾上腺素给你一股强大的力量，并在体内产生许多其他的变化。**这些变化为你采取快



图1-6 当你经历危险时，身体会发生许多变化，这些变化为你接下来所要采取的行动作好准备。

速的行动做准备。你的呼吸加快，运输更多的氧气到细胞中，以便为肌肉提供更多的能量；你的心跳加快，使流到肌肉和其他器官的血液流动加速，有更多的血液为你的胳膊和大腿所用；双眼的瞳孔放大，使你能看得更清楚。

战斗或逃跑 由肾上腺素引起的反应有时被称为“战斗或逃跑”反应，因为它们准备让你与恐惧的事物作战或者开溜。科学家们认为这种“战斗或逃跑”反应对于面对野兽的攻击和其他类似危险的原始人来说是非常重要的。如今只要有任何危险产生，相同的反应仍然会产生，无论面对的是一只咆哮的狗还是一项社会性研究测试。在“战斗或逃跑”反应过程中，身体系统的各个器官在面对危险后做出反应。例如，呼吸系统为你提供额外的氧气，循环系统运输更多的养料到身体需要的各个部位；肌肉系统轮流为骨骼系统服务，使你能更快速地做出反应。

☑ **想一想** **当你惊慌时，眼睛有怎样的反应？**

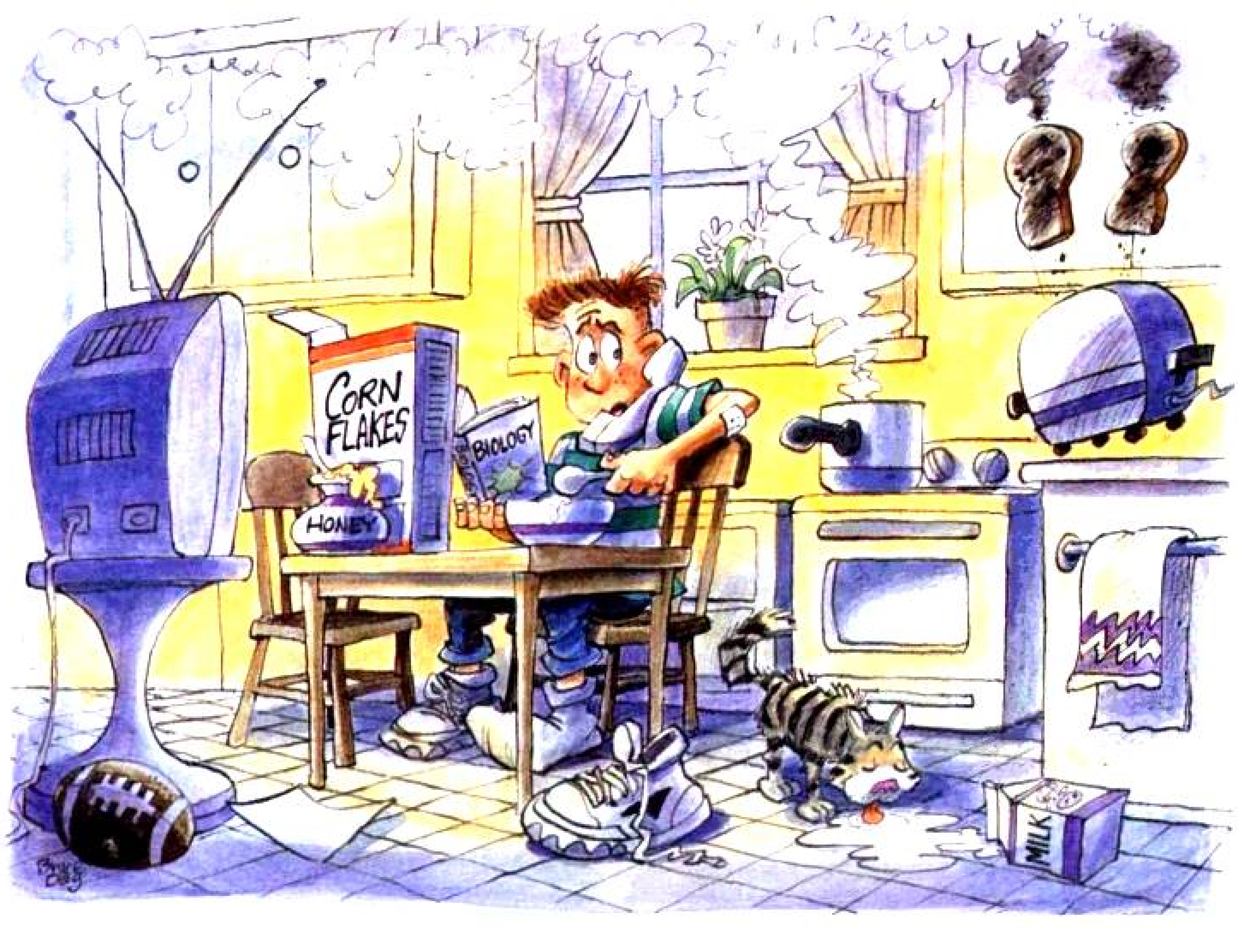
语言艺术 链接

在这一节的开头，你阅读了从“深渊和钟摆”中引用的一段描述一个人对极端恐惧的反应。注意作者埃德加·爱伦·坡是怎样细致地刻画人物的生理反应的，比如主人公的快速心跳和冒汗，以及怎样表现人物的恐惧的。

阅读 DIY

创设一个情境，在这个情境中一个人将独自面对惊恐。请用一段文字描述人的生理反应和感觉，其中要使用生动和准确的形容词来清楚地表达人物的反应。

图 1-7 哇！如果让一个人同时处理很多事情，肯定会引起不小的压力。
因果推断 压力是怎样影响一个人的心跳和呼吸的速率的？



长期的压抑

压抑惊慌等状态只会持续一小段时间。如果压力没有了，身体马上可以恢复到正常状态。但有一些紧张性的刺激会持续很长一段时间。比如当你来到一个陌生的环境中，你会感到很压抑，你的身体一时也就不能恢复到内稳态。如果你长期处于这种压力的环境下，就会感到疲惫、急躁，甚至不能与别人友好相处。此外，你很有可能会生病。

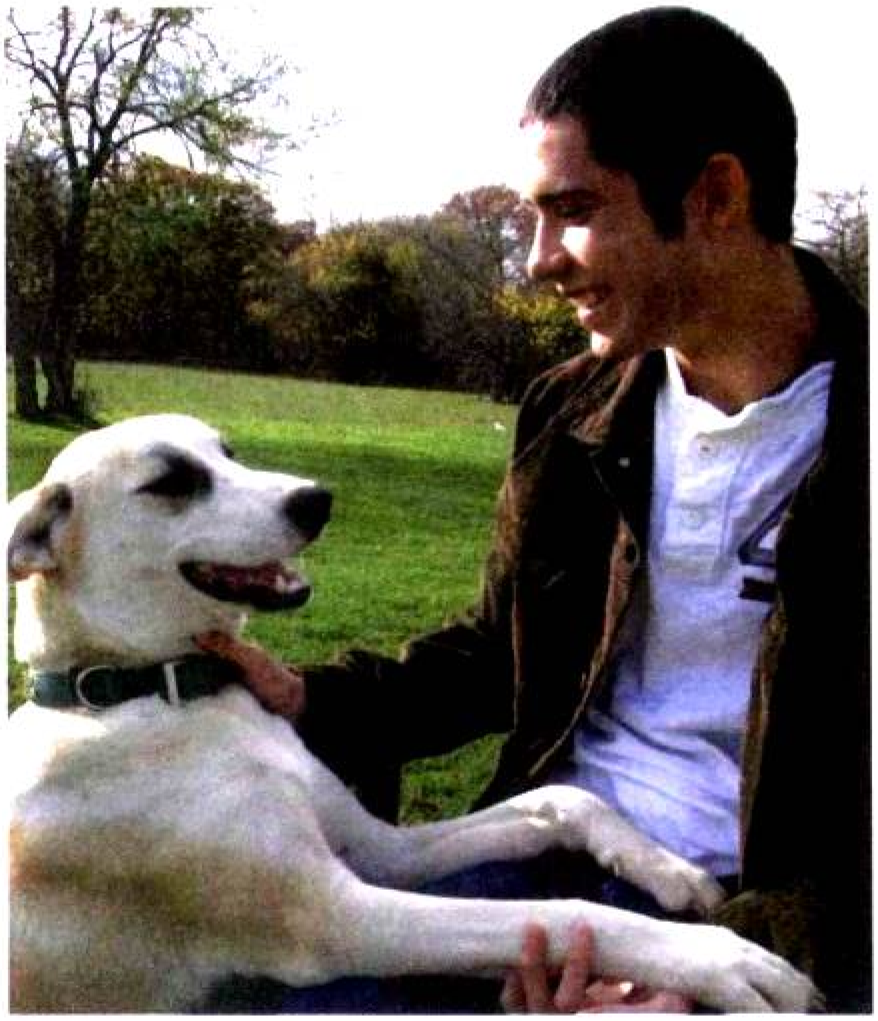


图 1-8 当你感到压抑时，找一些方法来轻松一下是很重要的。

处理压力

压力是生活中正常的一部分，没有人可以完全避免压力。当你处在有压力的环境中，你必须正确地认识并采取行动来处理，不能单纯地逃避。例如你数学学得不好，你应该接受这个事实并想办法解决，比如，你可以向老师寻求帮助，这样你的压力可能会有所减轻。

此外，当你长期感到压抑时，可以参加一些体育运动来释放压力，例如骑自行车、滑冰，甚至采集植物标本，这些活动都能使你从压力中解脱出来。此外，你应该将你的情况和感受告诉朋友和家人，以寻求他们的帮助。

第二节复习

1. 什么是内稳态？
2. 描述人处在压抑惊慌阶段会发生的变化。
3. 以体温为例，解释内稳态。
4. 如果一种压力不能马上消除，会引起哪些问题？
5. **理性思维** 做出判断 哪三种方法能缓解或释放压力？

课题 1

检查进度

现在请执行“培养良好的习惯”计划，坚持每天记录计划实施过程中所遇到的挫折及获得的成效。如果计划没有按照你预计的方向进行，也不要泄气——只要做适当的调整就行了。

提示： 争取得到家人和朋友的支持。此外，每当你完成一个目标，可以给自己一些奖励，如去看一场电影等等。

SECTION 3 健康

探索 活动

如何精心照料身体

回答是或者不是。

1. 你是否从事体育锻炼，例如一星期几次的体育运动或者散步？
2. 每天你是否至少吃三种蔬菜、两种水果、六种谷物类食物，例如面包、米饭和面条之类？
3. 你每晚是否都有八小时的睡眠？
4. 你是否能正确面对和处理压抑的状态，而不是听之任之？
5. 你的大部分时间是否都开心？
6. 你遇到问题时是否有朋友或家人可以求助？

思考

做出判断 把你给出的“是”相加，“是”越多，那么你的生活方式就越健康。

当足球嗖嗖嗖地朝你飞来时，你很紧张，就在此时，你对准球一脚踢了过去，入网了！得分！好开心啊！

踢足球是一种很好的锻炼方式，对人体各项机能的健康十分有益。同时，作为足球队员，你在比赛中还能分享进球带来的喜悦，那是非常不错的感受。当你所在的球队踢得很好时，你会自我感觉良好，而且对自己的能力也产生了信心。

阅读指南

- 健康由哪三大部分组成？
- 你怎样做出一个有利于健康的决定？

阅读提示 当你阅读时，对每个新名词用自己的语言来给出定义。

健康的组成部分

其实，人做的每一件事情，从踢足球到与朋友一起去看电影，都在影响着你的健康水平。**健康（wellness）**是指每个人的身体、精神、社会关系这三者处于最佳的状态。**因此，健康有三个组成部分：生理健康、精神健康和社会关系健康。**



生理健康 **生理健康（physical health）**是由身体的功能决定的。当身体处于良好状态时，你就有精力完成每日的工作。为了确保生理健康，你需要吃健康的食物，经常锻炼身体，有足够的睡眠，并在参加体育运动时采取一些保护性的措施。当然，你也要避免一些有害身体健康的活动，例如吸烟、喝酒等。

精神健康 **精神健康（mental health）**包括你的感觉和情绪，比如你的自我感觉以及你的处世哲学。当你的精神健康时，你能意识到你的成绩和不足。精神健康的人能很好地处理压力，比如为了改变压抑的心情而进行一些减轻压力的活动。因此，精神健康的人通常自我感觉良好。

社会关系健康 **社会关系健康（social health）**是指你能与他人和谐地相处。当你的社会关系健康时，你善于交友，尊重他人，并能时常给予他人帮助或得到帮助。与家人建立健康的关系，与他人交朋友，并时常与他人交流感情，这些对社会关系健康都是很重要的。

同龄人压力对青少年的社会关系健康会产生影响。**同龄人压力（peer pressure）**是指你的朋友和同学在某些方面的行为会引起你的压力。如果你的朋友鼓励你在学校里努力学习，参加各项体育活动以及其他有益健康的活动，那么同龄人压力就是积极的。然而，有时你会承受同龄人压力而去做一些不利于健康的事情，例如酗酒。那些社会关系健康的人，当被要求做一些伤害自己或他人的事情时，他们懂得拒绝。

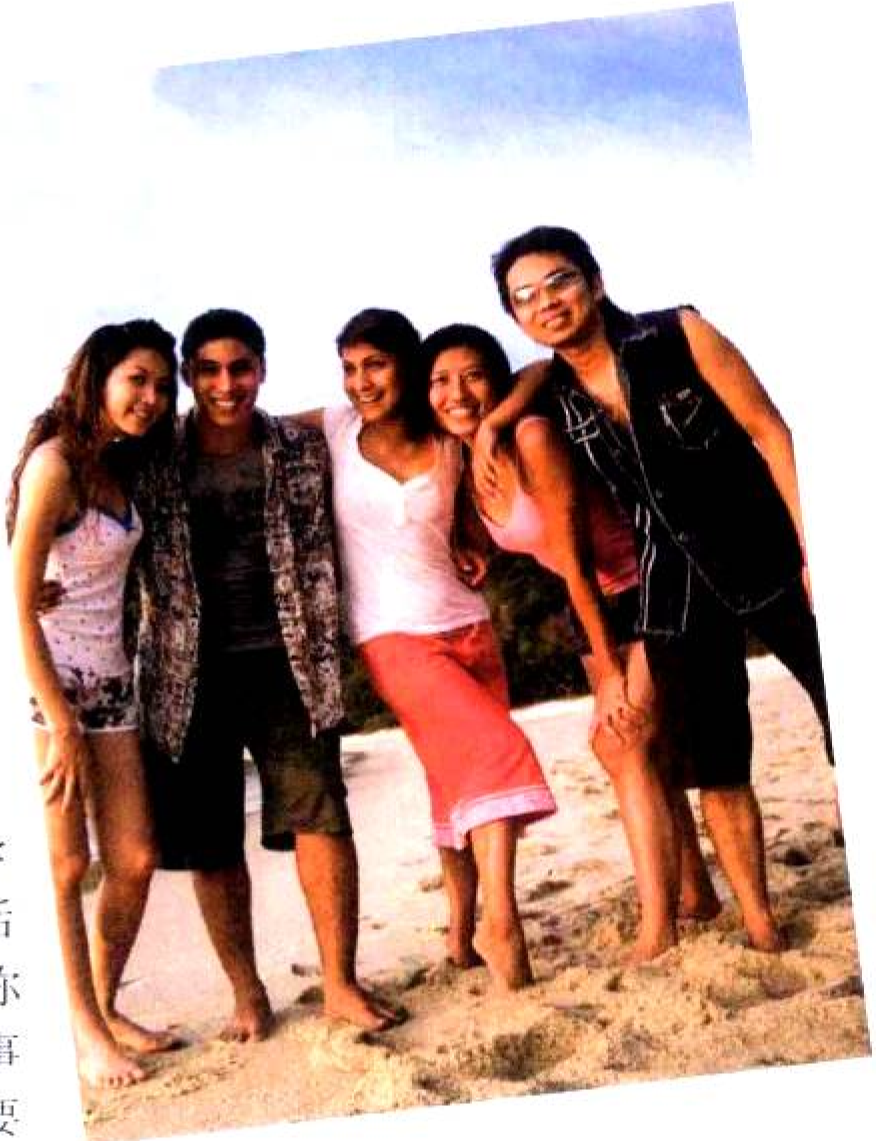


图 1-9 健康是指你处于最佳的生理和心理健康水平。和你的朋友一起娱乐（上图）是社会关系健康的一部分；经常运动像踢足球对生理健康很重要（中图）；演奏乐器时的成功感有助于精神健康（下图）。





试一试

"健康三要素"模型 活动

在这项活动中你将动手制作"健康三要素"的模型。

1. 用纸板剪出一个边长约为20厘米的等边三角形，在三角形的三边分别标上"生理健康"、"精神健康"和"社会关系健康"，然后在三角形纸板的中心穿上一根线。
2. 将杂志中有关健康三要素的图片剪下来。
3. 将每张图片分别粘到一张单独的纸板上，再用绳子与三角形纸板相对应的边相连，然后把这个小模型挂在墙上。

建立模型 你制作的模型是怎样表示健康三要素的重要性的？

全面综合的健康 生理健康、精神健康和社会关系健康是相互联系、互相影响的。其实你只需设想足球队赢了球赛后的情形，对此就能理解了。为了能够射门得分，你首先需要生理健康；如果你踢得好，你会感到兴奋、快乐和自豪，这就是精神健康；当你与队友庆祝时，就代表你与他人和谐地相处，即社会关系健康。

想一想 ***社会关系健康与精神健康之间有哪些区别，又有怎样的联系？***

评估你的健康状况

你有多健康呢？你的综合健康水平良好吗？你可以把你的综合健康水平看作连续区域上的一点，这个连续区域通过一些中间环节从一端逐渐过渡到另一端。"生病——健康"连续区域如图1-10所示。连续区域的最右端代表很健康，而最左端代表很不健康，甚至是接近死亡。正中的一点是折衷点——既没有生病也不健康。你的健康水平值就由两端中的一点来表示。在绝大多数情况下，你选择的生活方式决定你的健康水平值，它将会落在这个连续区域内的某一点上。

图 1-10 一个人的健康水平能用"生病—健康"连续区域中的某一点来表示。

做出判断 *你怎样提高健康水平，并使它靠近连续区域内健康的一端？*





图 1-11　滑雪对你的健康既有积极的作用又有消极的作用。只要预防措施得当，滑雪是一项很不错的运动。

提高你的健康水平

健康不会总停留在“生病——健康”连续区域的某一位置上。为提高健康水平而不断努力就像保持你房间的整洁：你不会只整理一次房间，过些天后，脏衣服会堆积起来，垃圾会满出来，每样物品上都会积上灰尘。如同保持房间干净一样，你必须每天运动来提高健康水平。

不可变因素　在你计划提高健康水平之前，你需要认识一些与健康相关的不可变因素。其中一些可能是你从父母那儿遗传得到的特性，像皮肤容易被晒黑。然而你仍然能够朝健康的方向不断努力，比如你可以使用防晒霜来避免皮肤晒黑。

与环境科学的综合　我们生活在地球上，地球是我们生存的摇篮，与我们的日常生活息息相关。但是，当一些环境因素影响到我们的健康，比如污染的空气会损伤你的肺，并对循环系统向细胞输送氧气带来阻力；污染的水体中的化学物质和微生物会损伤身体的健康。尽管你无法改变这样的环境，但你可以采取一些措施来避免，例如你可以拒绝在被污染的水体中游泳和钓鱼。

做出明智的决定　你每天做出的决定都会影响你的健康，有些决定十分简单，譬如天冷是否要穿茄克衫。但是当你的朋友引诱你抽烟时，你做出决定的过程就显得比较复杂。这时，你可以通过与父母、老师或其他可信任的长辈交谈，以获得帮助，做出明智的决定。



图 1–12 想清楚你所面临的抉择带来的好处和危险是很重要的。

解决问题 如果你遇到这个问题，你会做出怎样的决定？

在做出决定前，先考虑一下你所采取的行动带来的好处和危险是很重要的。如果你事先慎重考虑，斟酌你做出的选择带来的利和弊，你就会做出一个非常明智的决定。图1–12所示为在现实生活中做决定的过程。

在本书中，你将会学到许多提高健康水平的方法。你会发现这本书有点像一本个人健康手册，会向你解释身体的工作机制，并且给你更多保持身体健康的建议，但在实际生活中还是需要由你自己来做决定。

第三节复习

1. 简要说明健康的三要素。
2. 做一个有益于健康的决定包括哪些过程？
3. 举例说明一个人在“生病—健康”连续区域上的位置是可以改变的，并说明将朝哪个方向移动。
4. 理性思维 推理 一个身体健康的朋友会对你的健康水平产生怎样的影响？请解释原因。

身边的科学

向你的家人说明健康的概念，然后与他们一起制订四、五个能够提高家庭成员健康水平的计划，其中一定要包括能够提高精神健康水平和社会健康水平的计划。

SECTION 1 人体的组成

知识要点

- 人体的多层次结构是由细胞、组织、器官和器官系统构成的。
- 细胞是生物体结构和功能最基本的单位。人体大约有100万亿个细胞。
- 组织由一群执行相同功能的细胞组成。人体包含四类基本组织：肌肉组织、神经组织、结缔组织和上皮组织。
- 器官由不同的组织组成，执行一项复杂的功能。系统是不同的器官按照一定的次序构成，共同完成某项生理活动。

关键术语

细胞	神经组织
细胞膜	结缔组织
细胞核	上皮组织
细胞质	器官
组织	系统
肌肉组织	

SECTION 2 维持内稳态

知识要点

- 内稳态是指一个生物体不管外部环境怎样变化，其内部环境总保持稳定的状态。
- 压力扰乱内稳态。如果人处在压力下，身体就会释放出肾上腺素，导致体内发生一些变化。这些变化为身体做出快速反应而做准备。
- 锻炼身体和参加娱乐活动能够帮助缓解压力。

关键术语

内稳态　　压力　　肾上腺素



SECTION 3 健康

与健康科学的综合

学习要点

- 健康是指身体处于最佳的状态。健康的三要素是生理健康、精神健康和社会关系健康。
- 生理健康是由身体的功能决定的。精神健康主要包括自我感觉和处世哲学。社会关系健康是指你能与周围的人和谐相处。
- 一个人的综合健康水平从很不健康变化到非常健康。大多数人落在这两点之间的某个位置上。人的行为会影响人的健康。
- 在做出一个有利于健康的决定前，你应考虑该决定的利弊。

关键术语

健康	社会关系健康
生理健康	同龄人压力
精神健康	连续区域

活动

相关网站

www.science-explorer.phschool.com

第1章复习

第1章复习

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 一群相似的细胞执行一个相同的功能，这群细胞组成____。
   a. 细胞　b. 器官
   c. 组织　d. 器官系统
2. 细胞的控制中心是____。
   a. 细胞膜　b. 细胞液
   c. 细胞质　d. 细胞核
3. 血液属于____。
   a. 肌肉组织　b. 上皮组织
   c. 结缔组织　d. 神经组织
4. 与体内平衡联系最紧密的是____。
   a. 成长　b. 稳定
   c. 温度　d. 能量
5. 下列不利于提高社会关系健康水平的方法是____。
   a. 充足的睡眠　b. 交朋友
   c. 尊重别人的权力　d. 接受帮助

判断题

如果表述正确，写“T”；如果错误，请修改划线部分。

6. 上皮组织使你身体的一些部分运动。
7. 循环系统将必需的物质输送到细胞。
8. 大脑是一种器官。
9. “战斗或逃跑”反应是身体对同龄人压力做出反应的一个方面。
10. 自我感觉良好是社会关系健康的一种表现。

简述题

11. 请说明细胞、组织、器官和系统之间的联系。
12. 呼吸系统的功能是什么？
13. 饥饿怎样帮助你的身体保持内稳态的？
14. 想一想可能会导致长期压抑的因素是什么？列举人们处理压力的一些方法。
15. 列举两种环境中危害健康的因素。人们是怎样保护自己免受伤害的？
16. **科技写作**　假设你在报纸上有一个叫“健康博士”的栏目。你收到下面这封信：

亲爱的健康博士：

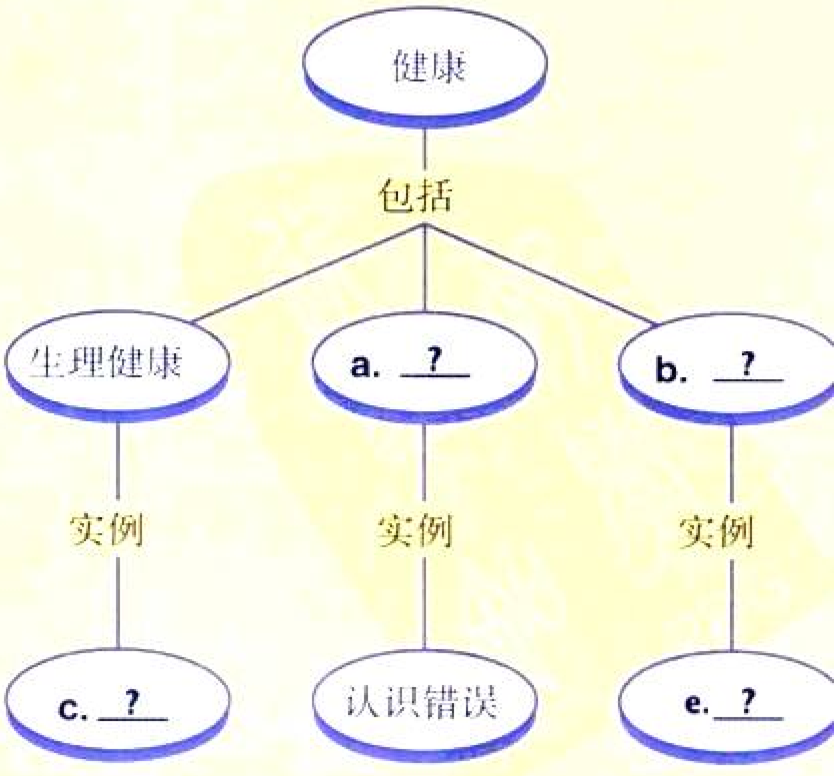
　　我不久将竞选学校演出中的一个主要角色，我感到压力很大。但我也很想在竞选中获胜，我该怎么办呢？

阿斯帕林·爱格特

　　写一封回信给阿斯帕林·爱格特，信中给他提一些详细明确的建议。

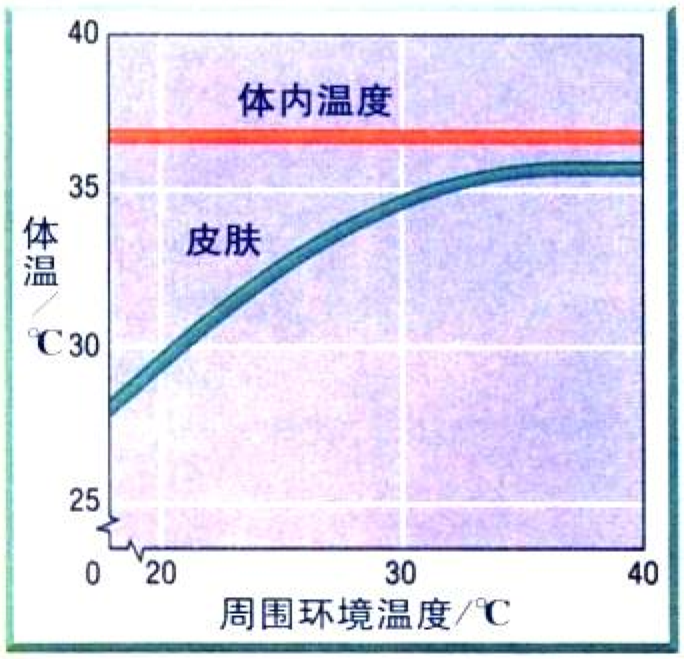
形象思维

17. **概念图**　下图表示健康三要素的组成。请将此图抄到记录本上并填写完整。



应用技能

下图表示周围环境温度的变化对一个女孩皮肤温度及体内温度的影响，请根据下表回答第18~21题。



18. 分析数据 当周围环境温度上升时，这个女孩体内的温度怎样变化？这种变化是怎样反映内环境稳定的？

19. 推理 女孩的皮肤温度发生了怎样的变化？为什么这种变化方式与女孩体内的温度变化方式不同？

20. 构想假说 假设这个女孩在一个秋天的早晨出门，预测一下她的体温以及皮肤的温度会有怎样的变化。

21. 实验设计 以第20题为例，设计一个实验，检验你的假设。

理性思维

22. 做出判断 假设一些朋友希望与你到交通十分拥挤的马路上去玩滑板，你将如何做出选择？

23. 推理 科学家为什么把血液归为结缔组织？

24. 归纳 为什么内环境稳定对于生物的生存如此重要？

学习评估

课题1 总结

成果展示 为你所完成的课题写一个总结，描述一下你的计划完成的进度，包括在计划进行过程中那些有用和无用的策略。

思考与记录 在你的记录本上，反映了你曾经努力改变不良习惯的过程。想一想，你的最大困难是什么？什么人或什么事对你的帮助最大？如果你想要改变一个坏习惯，你打算以后怎么做？

实践活动

在学校 在同学中开展一项无记名民意测验，找出最容易在学生的生活中引起压力的因素，然后与同学一起将测验结果做成海报。每一张海报必须描述一种会引起压力的因素及处理方法，将这些海报贴在学校的礼堂、图书馆或其他合适的地方。

第二章

骨骼、肌肉和皮肤



主要内容

SECTION 1 骨骼系统

探索 硬如岩石

试一试 什么是软骨

增进技能 分类

SECTION 2

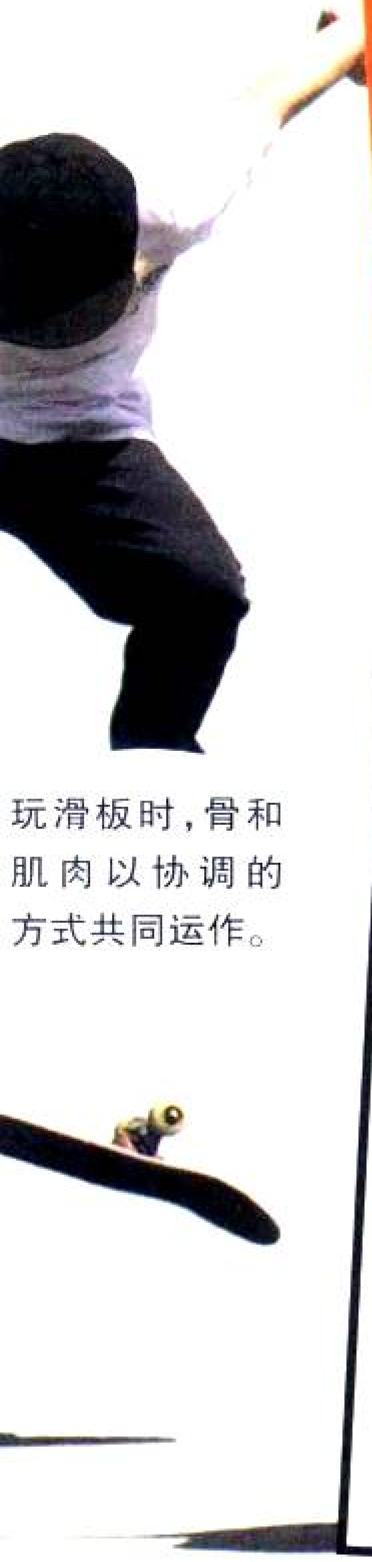
探索 X光片显示了哪个部位

SECTION 3 肌肉系统

探索 肌肉在运动中所起的作用

试一试 验证骨骼肌的作用

技能实验室 认识骨骼肌的功能





玩滑板时，骨和肌肉以协调的方式共同运作。

课题 2

人体运动模型的制作

人们能够进行各种各样的运动，例如体育爱好者们玩滑板，厨师能揉捏生面团，艺术家能用泥塑造出一尊雕塑。人体所进行的每一项运动，都是骨骼、肌肉以及身体其他部分相互作用的结果。

在这一章中，你将会了解骨骼、关节和肌肉的结构与功能，而且在这个课题中，你会对简单的运动像伸腿、弯曲手臂等有更深入的了解。

课题目标 制作一个人体运动模型，以显示骨骼和肌肉相互结合的方式及运动的机理。

为了顺利完成这个课题，你必须：

- 选择一项具体明确的运动，并说明这项活动中所涉及的骨骼、关节和肌肉。
- 制作一个精确的生理运动模型。
- 说明骨骼、关节和肌肉的功能。
- 遵守附录A的实验室安全守则完成课题。

课题准备 每个模型的制作者说出一种想要研究的体育运动或家庭活动。如果这项运动较复杂，请与同伴讨论怎样将它简化以适合这个课题的研究。同时考虑你将要制作的模型类型，例如砍柴、剪纸板、做泥塑或设计电脑动画。然后写一份计划并征得老师同意。

检查进度 一边学习这一章内容，一边做这个课题。为了保证你的课题有序地进行，可按以下要点查找“检查进度”栏。

第一节复习，第45页：选择一个简单的运动进行分析和构思。

第三节复习，第54页：制作运动模型。

总结 在这一章的最后（65页），你要向大家展示并详细介绍你制作的运动模型。

SECTION 4

探索　**观察皮肤**

试一试　**皮肤依靠出汗排泄**

生活实验室　**如何防晒**

SECTION 1

骨骼系统

探索活动



硬如岩石

1. 从老师处领取一根煮熟的鸡腿骨和一块石头。
2. 用放大镜观察石头和腿骨。
3. 用一硬物轻轻地敲打石头和腿骨坚硬的表面。
4. 掂一掂这两样物品，比较一下各自的重量。
5. 洗净手，然后将观察结果记录下来。

思考

观察 根据观察结果，你是否认为骨和石头在某些方面具有可比性？列举骨头和石头的相似点及不同点。

阅读指南

- 骨骼的功能是什么？
- 活动关节在人体内起什么作用？
- 怎样使骨骼保持坚固和健康？

阅读提示 在你阅读之前，将本节的标题以“怎么样”、“为什么”或者“是什么”的提问形式重新写一遍。阅读时，写出这些问题的答案。

建筑工地是一个忙碌的地方。建筑工人筑好地基后，开始搭建钢筋框架。人们发现，由于钢筋框架的搭建，大楼有了一个坚固的框架，这样才能安全地建造。大楼竣工了，但是建筑物的框架却看不见了。

与钢筋框架一样，人体内部也有一个框架，但不是由钢铁建成的，而是由骨骼构成的。如图2-2所示，体内骨骼系统中骨的数量由年龄决定。一个刚出生的婴儿有275块骨，而一个成年人的身体里却只有206块骨。因为，婴儿在成长的过程中，一些骨会合并在一起。例如，婴儿刚出生时，其头盖骨分为许多块独立的骨，随着人体不断地生长发育，独立的骨合并在一起，形成了较大的头盖骨。

骨骼系统的作用

就像一栋大楼没有钢筋框架就不能安全地建造一样，如果人体没有骨骼，就会站不起来。**骨骼有五个主要功能：塑造体形、支持躯体、运动、保护内脏器官、制造血细胞、储存身体所需的某些物质。**

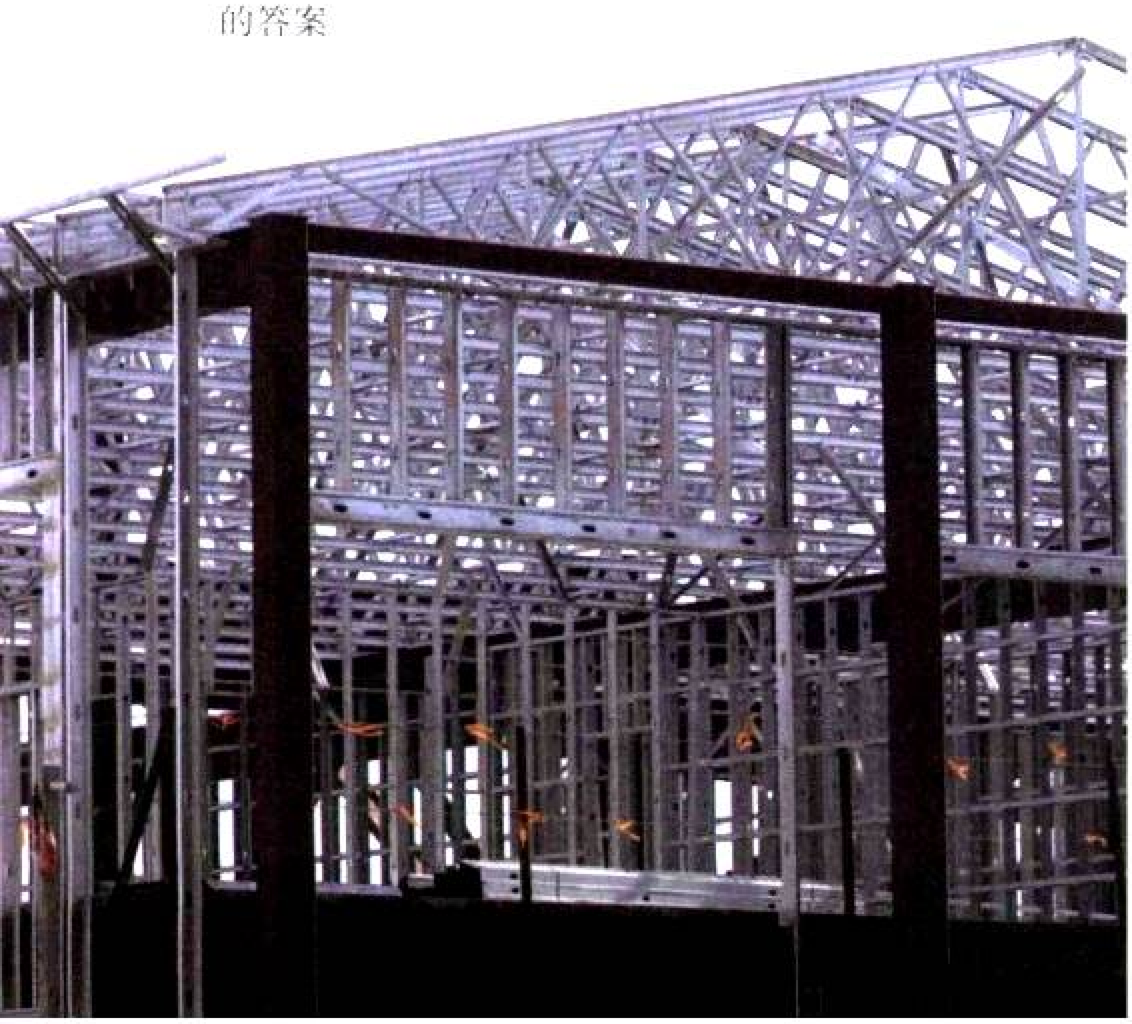


图 2-1 就像钢筋支撑一栋建筑物那样，骨骼支持着你的躯体。

骨骼决定了人的体形，这与钢筋框架决定一栋建筑物的外形非常相似。脊柱是人体骨骼的中心，位于躯干骨后侧，如图2–2所示。人体的每一块骨都与脊柱相连。如果你用手指沿着背部的中心向下移动，你会发现共有26块小骨，这就是**脊椎骨（vertebra）**，正是它们组成了脊柱。你可以把每一块独立的脊椎骨看作是一根线上的一颗珠子，而且就像一串项链那样能够弯曲。例如，你朝前弯下腰，能感到这些骨在调整。正因为骨骼具有这样的结构，才使得人类的各项运动变成可能。如果脊柱只由一根骨组成，那么弯曲或扭动将会是天方夜谭。



图 2–2 骨骼支持躯体、塑造体形，并保护体内各个脏器。

比较与对比 骨骼与一栋大楼的钢筋框架有哪些相似点？

·试 一 试·

什么是软骨

活动

在这项活动中，你将探索钙在骨骼中所起的作用。

1. 戴上防护手套，将一根干净的鸡骨浸到一只放满水的小罐子里，将另一根干净的鸡骨浸到一只放满醋的小罐子里（醋能溶解骨中的钙）。
2. 一星期后，戴上防护手套将两根鸡骨从坛子里取出。
3. 比较这两根骨的外表及手感，记录两根骨的不同之处。

得出结论 根据观察结果，说明人在日常饮食中为什么必需摄入大量钙质。

骨骼能让你运动，身体里的大部分骨都与肌肉相连接，肌肉带动骨使身体移动。骨也保护着身体内的许多器官。例如，头盖骨保护着你的大脑，胸骨和肋骨在心脏和肺周围形成了一道保护屏障。

体内的一些骨能制造出身体所需的某些物质。例如，胳膊和大腿的长骨能够制造血细胞。骨也能储存钙和磷等矿物质，钙和磷使骨变得强壮且更坚硬。当身体需要这些矿物质时，骨就会释放出少量到血液中，供身体使用。

想一想 ***为什么把脊柱看作骨骼的中心？***

骨——坚固而且充满活力

当你看到骨骼时，你可能会想到在万圣节上用来作装饰品的骷髅剪纸。古希腊人认为骨骼与死亡有关，因而“骨骼”在希腊文中的原意是“一个死亡了的身体”。其实，骨骼中的骨都是由活细胞构成的。骨是一种具有生长和改建的复杂活性结构。

骨的强度 骨十分坚固且重量轻，能够承受比混凝土或石块更大的压力而不折断。与这些东西相比，骨要轻得多，骨的总重量只占一个成年人体重的20%。



图 2-3 股骨的显著特征是具有很长的骨干，包含许多骨密质。骨密质中布满了各种管道，能将营养物质输送到活的骨细胞中去。

理解图表 *股骨由哪些组织构成？*

你是否听过这样一个短语“坚如磐石”？大多数岩石很坚硬，因为它由矿物质紧密排列而成。同样，骨也十分坚硬，因为它主要由磷和钙两种矿物质组成。

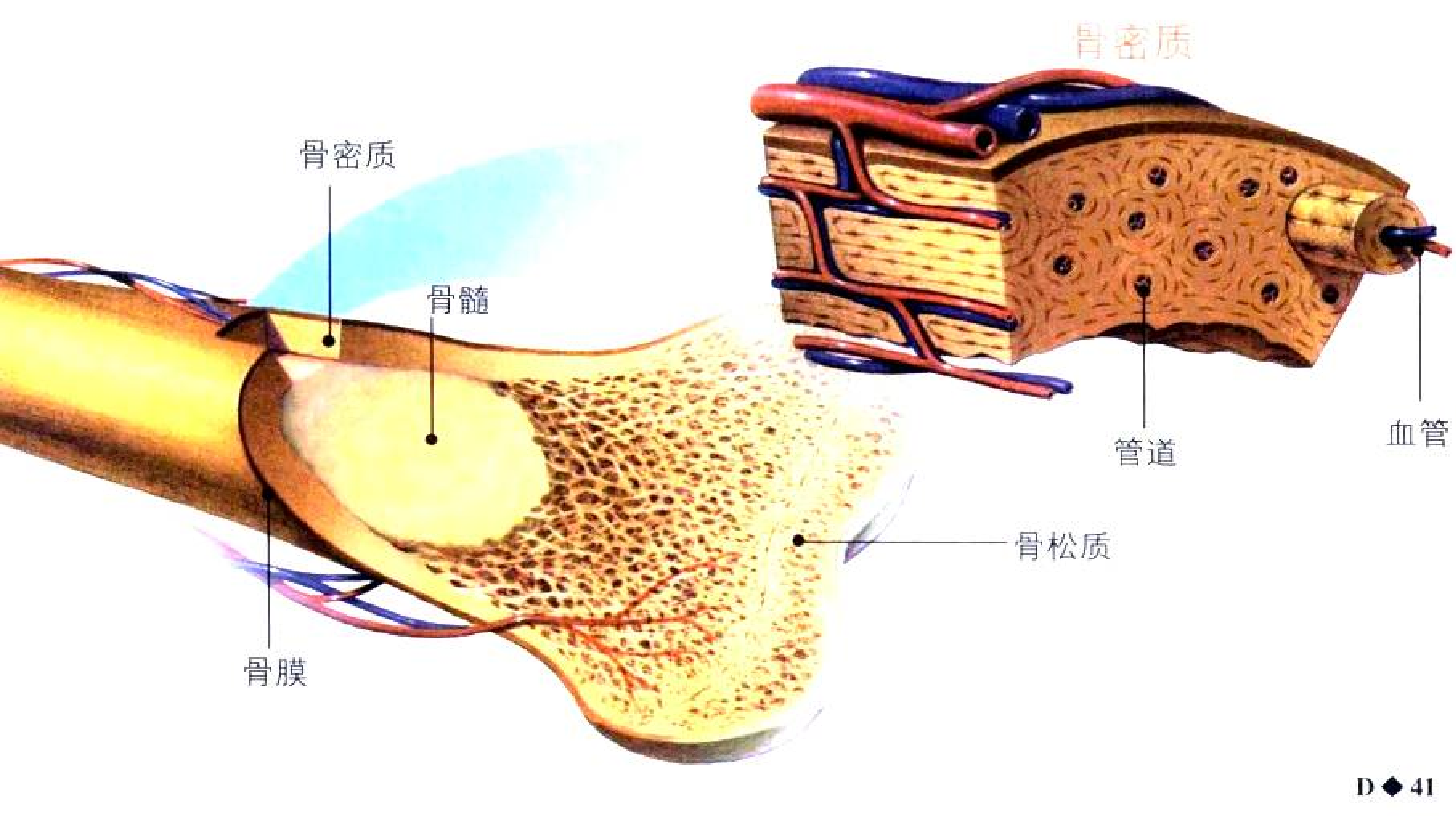
骨的发育 骨是具有活性的器官。骨中包含细胞和组织，例如血细胞和神经。因为骨细胞是具有生命的，所以当人成长时，骨内会形成新的骨组织。甚至在你发育完成后，骨仍然会形成骨组织。例如，在你踢足球和打篮球的每一分钟，骨都承受了来自你的体重的压力，而骨就是通过产生新的骨组织来对此做出反应的。

骨组织会再生，例如在一场事故中你骨折了，新的骨组织就会生成，以填满断骨两端的空隙，这样，新骨痊愈后的部位也会比原来的骨更坚固。

骨的结构

图2-3所示为股骨的结构。股骨是人体内最长的骨，与髋骨和小腿骨相连接。股骨外覆盖着一层薄薄的坚韧的骨膜，骨膜内分布着血管和神经。股骨内充满着骨密质，如图2-3所示。股骨内还有一些细小的导管穿过骨密质，这些导管将骨表面的血管和神经与骨中的活细胞连接起来。在骨密质的内部有一层骨松质，骨松质也存在于骨的末端。骨松质轻而且坚固，内有许多小空隙，犹如一块海绵。





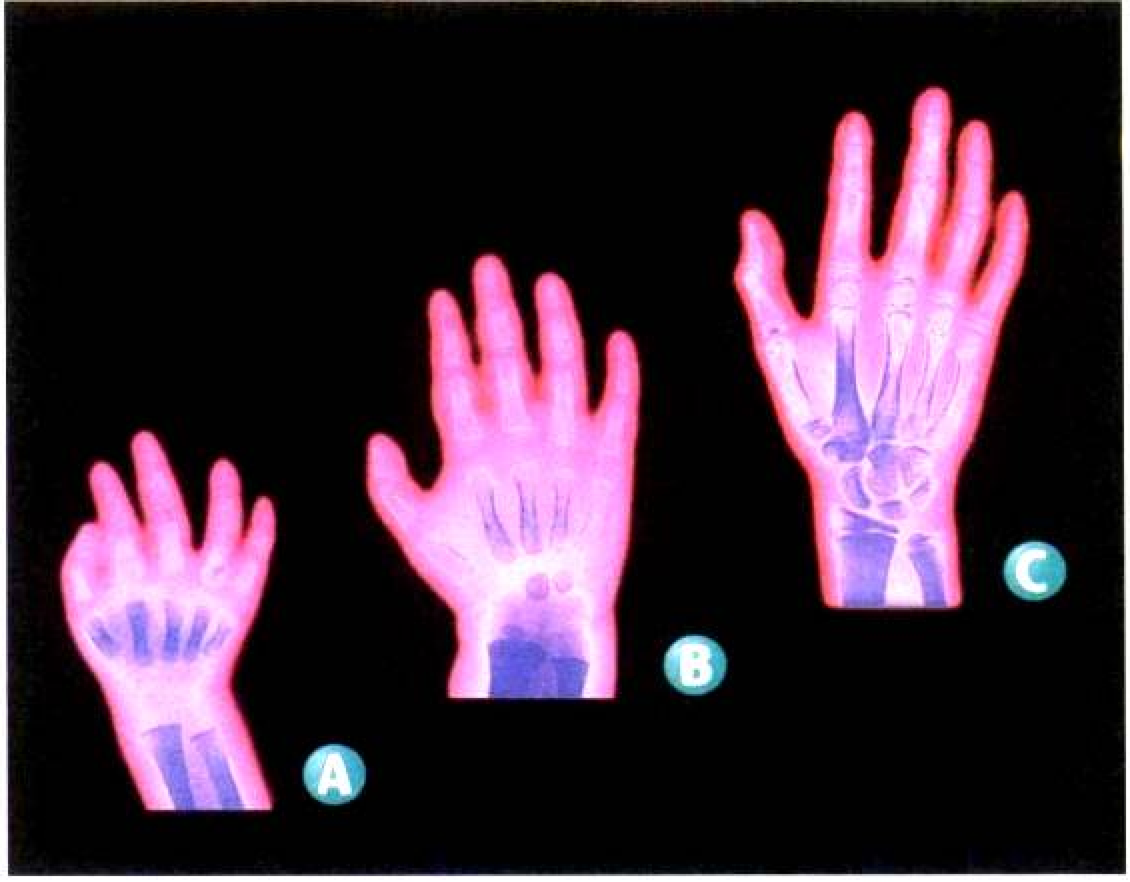


图 2-4 X光片显示出1岁孩子（**A**）和3岁孩子（**B**）的手腕处的软骨还没有被骨组织代替；而13岁孩子（**C**）的手腕处的软骨已经几乎完全被骨组织所代替。

骨中央的空腔含有柔软的结缔组织，这一组织称为**骨髓**（**marrow**）。骨髓分为红骨髓和黄骨髓。红骨髓制造身体的血细胞。婴幼儿的骨中含有大量的红骨髓；而一个青少年，仅在其股骨的末端、髋骨和胸骨处才能找到红骨髓，其他骨中只含有黄骨髓。黄骨髓作为能量储存库，用来储存脂肪，以供给身体所需的能量。

骨的形成过程

用两根手指在鼻尖的两侧移动，你会发现鼻尖不是硬硬的，而十分柔软。这是因为它含有**软骨**（**cartilage**）。软骨是一种结缔组织。婴儿的骨骼大部分都是软骨，随着人体的生长发育，大部分的软骨会被硬骨所代替。

当人停止发育时，大部分软骨被骨组织完全代替。当然，还存在少部分软骨，例如，在膝盖处的软骨就像一个软垫子，使股骨避免受到下肢骨的摩擦而使人感到疼痛。

☑ 想一想　***在人的成长过程中，软骨会发生怎样的变化？***

增进技能

分类　活动

完成下列各项活动：

- 甩胳膊
- 推开门
- 从桌上拿起一本书
- 蹲下
- 摆手
- 转头

列出完成每一项动作时所涉及到的关节的类型，然后简要说明你这样分类的理由。

骨骼中的关节

想像一下如果你的股骨和你的下肢一样长，那么你的生活将变成怎样？早上如何起床？怎样去赶上学的公交车？其实，这些都是无谓的想像。人体由许多块小骨组成，而不是一块块的大骨，每两块小骨之间由**关节**（**joint**）相连。有了关节，骨可以按不同的方式运动。关节可分为固定关节和活动关节两类。

固定关节　身体内的某些关节以某种方式连结后，骨的活动性较小，或是不能运动。我们把这些骨的连结称做固定关节。头盖骨的骨就是由固定关节连结的，连结肋骨和胸骨的也是固定关节。

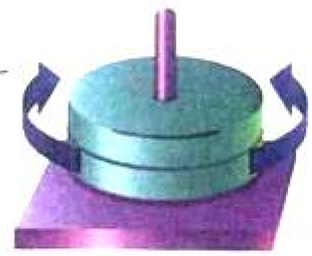
活动关节　人体内的大多数关节都是活动关节。活动关节使人体能够进行大幅度的运动。看一看“探索活动关节”，就会发现关节使各种运动方式变为可能的原因了。

探索 活动关节

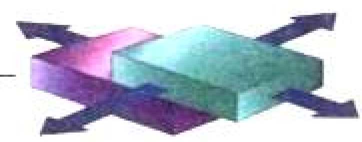
如果没有活动关节，人体会像木板一样僵硬。下列四种活动关节使人体能以多种方式运动。

杵球关节　杵球关节允许身体进行大幅度的运动。在你的肩膀处，手臂骨的顶端深深地嵌入肩胛骨碗状的凹面部分。这种关节允许你自由旋转胳膊。臀部也有这种杵球关节。

枢肘关节　枢肘关节允许一根骨绕着另一根骨旋转。但位于脖子顶端的枢肘关节则限制了头部旋转的角度。







滑动关节　滑动关节允许一块骨在另一块骨上滑动。在手腕处的滑动关节使你能够弯曲手腕，但是滑动关节限制了旋转运动。注意你的脚踝处也有滑动关节。

屈戌关节　屈戌关节就像一扇门的铰链，允许大范围的前后运动。膝盖就是一种屈戌关节，它使腿能弯曲和伸直，你的肘关节也是屈戌关节。

活动关节一般由关节面、关节囊和关节腔组成。关节面上覆盖的软骨，可以减少运动时两骨间关节面的摩擦。在关节囊的内部和外部还有许多**韧带(ligament)**，使骨的连接更加牢固。另外，关节腔内还含有少量滑液，用于润滑关节软骨，减少骨与骨之间的摩擦，使关节的运动灵活自如。

细心呵护你的骨骼

与健康科学的综合 骨骼执行着人体所必需的很多功能，因此保持骨骼的健康十分重要，特别是人处于发育阶段时，尤其应该做到这一点。**保持膳食平衡及长期锻炼身体，都将使你步入拥有健康骨骼的人生。**

保持骨骼健康的一种途径是平衡膳食。膳食平衡可以使你在成长发育期摄入足够量的钙和磷，使你保持骨骼强壮。比如，肉、谷物和绿色蔬菜都是钙和磷的良好来源，牛奶等乳制品中也含有大量的钙。

视觉艺术链接

莱昂那多·达·芬奇(1452~1519年)是意大利著名的艺术家、发明家和科学家。他的画闻名于世，包括那幅《蒙娜丽莎》。达·芬奇也绘制了人体骨骼的精确草图。作为一个科学家，达·芬奇使用人体解剖标本，并对骨、韧带和身体的其他部分进行精确测量后画出了精确的图。他的草图被看作是第一张精确的人体画。

阅读DIY

莱昂那多·达·芬奇依靠度量及观察来绘制人体结构图。请用米尺测量你的上臂和大腿的长度，然后绘制一幅精确的人体肱骨和股骨结构图。

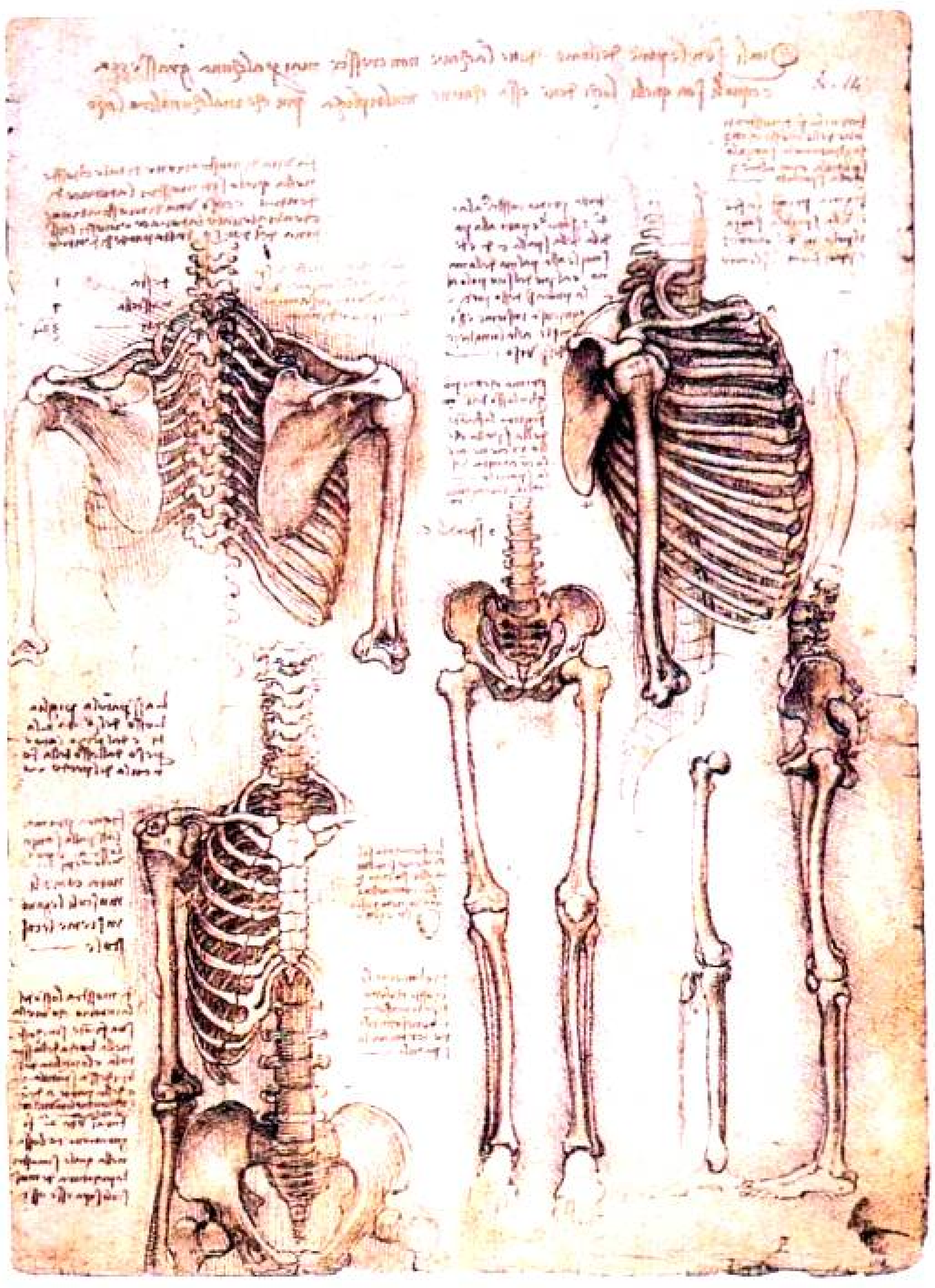


图 2-5 莱昂那多·达·芬奇在1510年绘制了这些人体胸骨、髋骨、腿骨的草图。

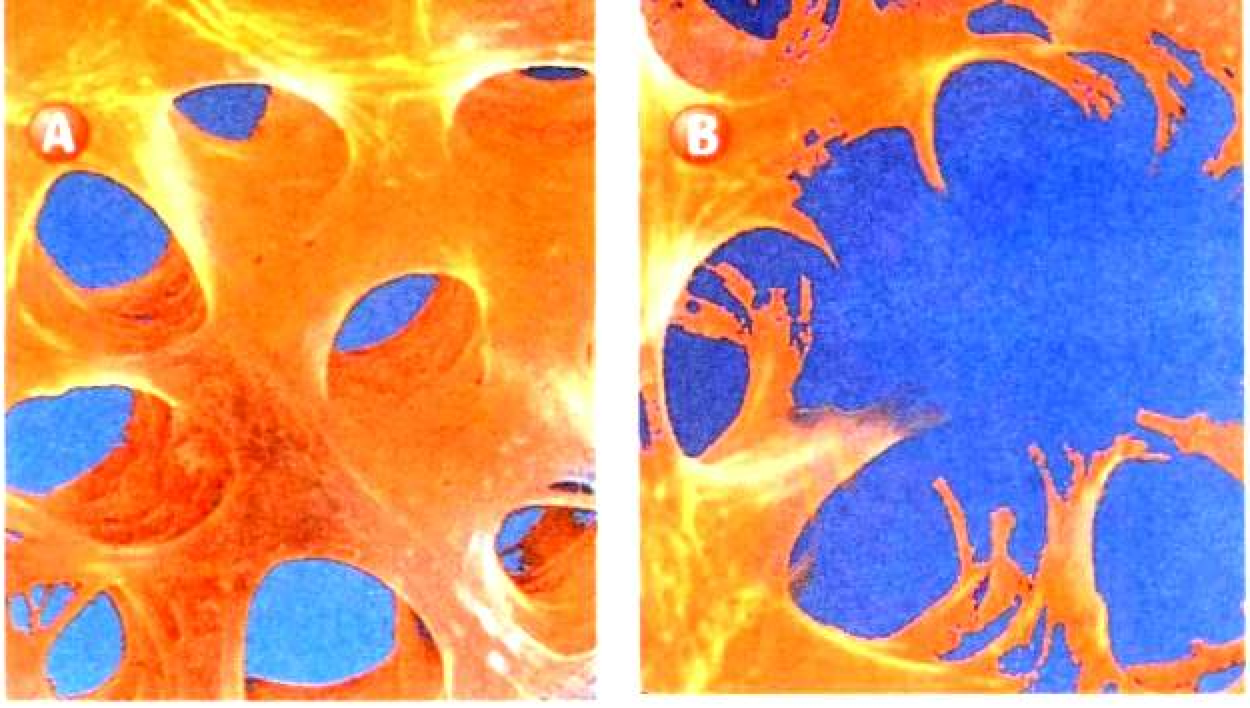


图 2-6 如果饮食中没有足够的钙，人的骨骼会变得脆弱。**A.**这是正常的骨的放大图，显示了一种连续的框架结构。**B.**这是骨质疏松患者的骨，注意骨内的大空洞。
因果推断　你怎样预防骨质疏松的发生？

保持骨骼强健的另一个途径是长期锻炼身体。走路、踢足球或打篮球等活动使骨骼发育得更坚固紧密。跑步、滑冰和有氧健身操等活动则使骨骼更强健。为了防止运动过程中受伤，应当戴头盔、护膝等防护工具。

随着年龄的增长，骨骼中的矿物质开始流失，这会导致骨质疏松，即骨骼变得脆弱易碎。图2-6B所示的就是骨质疏松患者的骨的情况。很多数据表明女性比男性更易发生骨质疏松。事实上，经常锻炼身体能够防止骨质疏松，多食富含钙的食物也能预防骨质疏松的发生。在青少年时期，如果你食用了大量富含钙的食物，在今后的生活中就能有效地防止骨质疏松。

第一节复习

1. 列举人体内骨骼执行的 5 个重要功能
2. 活动关节在人体内的作用是什么？
3. 哪些行为对保持骨骼健康很重要？
4. 比较屈戌关节和枢肘关节的运动方式
5. 理性思维　预测　如果脊椎骨只是一整根骨，那么你的生活会发生怎样的变化？

课题 2

检查进度

现在，你应该征得老师的同意来模拟你选择的运动了。让一位同学或朋友来做这项运动，然后素描整个过程，并在图中标出运动中涉及的骨骼，并确定它们的尺寸和形状。

注意：在图中还要标出骨骼的运动方向以及关节的种类。

SECTION 2 关节损伤的治疗

探索 活动

X光片显示了哪个部位

1. 观察下面的X光片。
2. 设法确定这张X光片显示的是人体的哪个部位？
3. 观察这张X光片并找出其中的一块碎骨。

思考

观察 从X光片中，你可以清楚地看到哪些结构？

阅读指南

- X光片怎样帮助确定骨骼系统中受伤的部位？
- 怎样避免骨骼和肌肉受损伤？

阅读提示 当你阅读时，制作一张表格用于比较X射线透视成像和核磁共振成像。每一栏分别写上"过程"、"对细胞的影响"、"拍片费用"及"所能显示的损伤类型"

你一边大叫着："等等我！"一边飞奔穿过一条结了冰的人行道，想要追上一个朋友，突然脚下一滑，身体失去了平衡，你甩动双臂想不让自己摔跤，接下来就躺在地上了。手臂传来阵阵刺痛，你意识到手臂已经受伤了。手腕肿了起来，如果动一动手腕，它会伤得更厉害，你得马上去看医生。

骨骼系统的普通损伤

在去医院的路上，你可能在想："我的手腕摔断了，还是仅仅擦伤？"手腕损伤肿起的类型通常有三种：骨折、扭伤与脱臼。

当你摔倒时，身体所有的重量都压在几根骨头上，就会引起**骨折（fractura）**或骨裂。当韧带被拉得太长或在某处被撕裂就会引起**扭伤（sprain）**。如果你被绊倒，脚踝扭了一下，你就会感到一阵剧烈的疼痛。这种疼痛可能是由你脚踝外侧的韧带拉得太长或撕裂而引起的。脚踝扭伤是最普遍的关节损伤。扭伤和骨折都会引起受伤部位的肿胀。

第三种损伤类型是脱臼。当骨头脱离关节时就会引起**脱臼（dislocation）**。例如，你曾经用指尖去抓球导致指骨脱臼。医生有时会把这根脱臼了的骨推回原处而不进行外科手术，但有时还是必需进行外科手术来复位。

▼一张桡骨骨折的X光片



X射线——看透你的身体

与物理学的综合 通过拍X光片，你能够判断骨头是否断裂。与可见光一样，X射线也是一种含有能量的光波。这种光波能够穿过一些活组织，但却不能穿过骨头。

在拍X光片时，要用一块铅板挡住身体的其余部分，因为铅是一种高密度的金属，能够吸收X射线，这样能使你在拍片中免受不必要的照射。照片胶卷一般放置在需要照射的身体部位下面，一台发射X射线的机器对准这个部位，然后进行拍片。

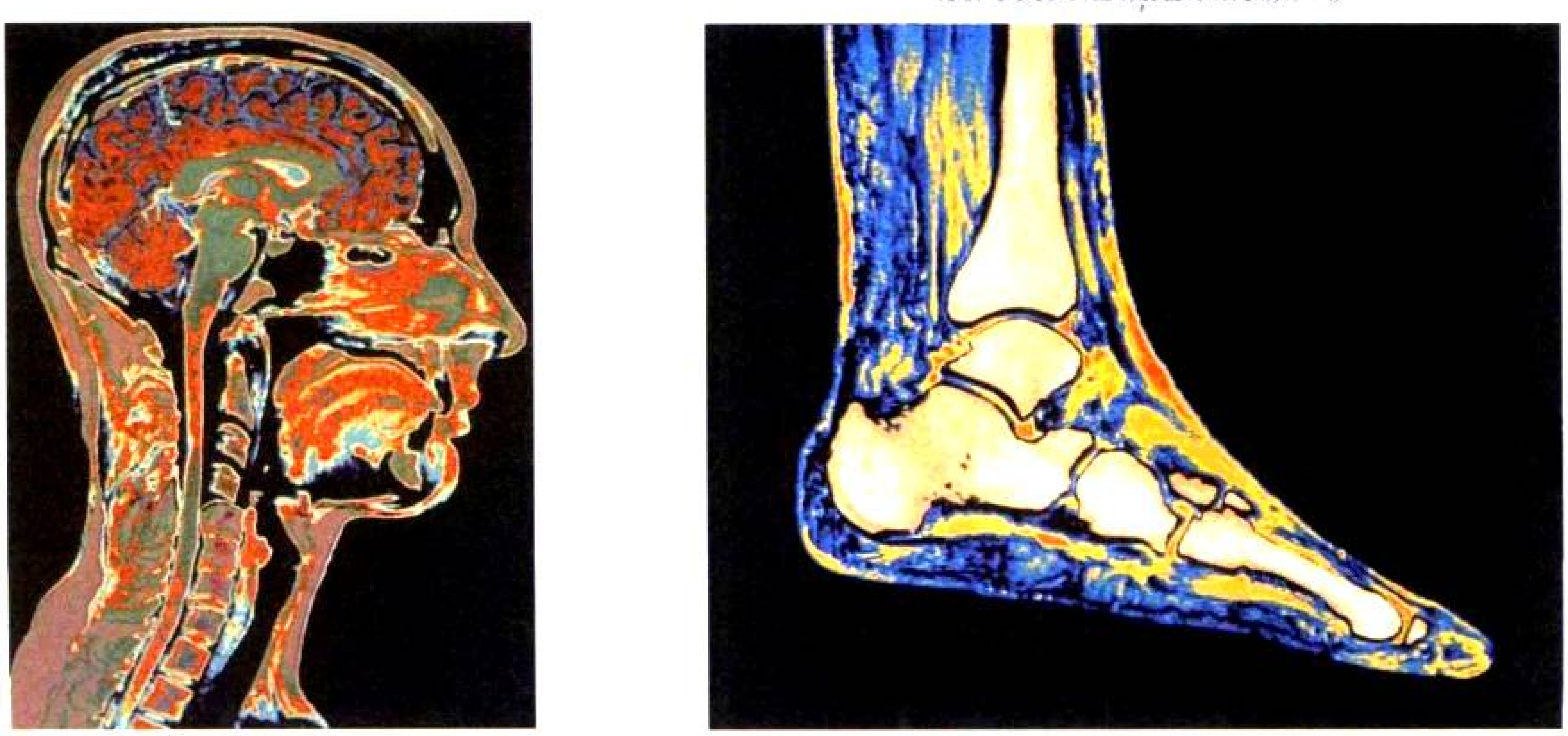
穿过皮肤和其他身体组织的X射线投射到胶片上。当光照射到骨上，X射线被骨吸收。由于被骨吸收的X射线没有到达胶卷的底片上，当胶卷洗出来以后，上面清晰的白色部分就表示骨头。

X射线也有缺陷。首先，X射线不能用来观察皮肤、肌肉、结缔组织和内部器官等软组织的损伤情况；其次，X射线中的能量会损伤人体细胞，而这就是你要尽量避免照射X射线的原因。

核磁共振成像

1970年，一种新的医学技术诞生了，它能同时对骨骼及人体软组织清晰成像，这种技术叫做**核磁共振成像（magnetic resonance imaging）**，简称MRI。

图 2-7 核磁共振成像能够拍出肌肉及其他软组织的像片。



MRI是一个内置电磁石的机器，人被安置在一个平台上，慢慢滑入磁场，暴露在磁铁的短磁波能量中。这种短磁波能使体内的原子产生共振，计算机通过分析振动波输出图像。

MRI图像相当清晰，且轮廓分明，能够输出器官在任何角度的图像。此外，MRI还能显示出X光片所不能显示的肌肉和其他软组织的清晰图像。另一个优点是它不会损伤身体的正常细胞。但是因为MRI机器十分昂贵，因此这项技术并没有应用于检查骨头断裂。

☑ 想一想 ***X射线透视成像在哪一方面优越于MRI?***



图 2-8 为了诊断并治疗你的膝关节损伤，医生将内窥镜插入关节内来观察症状。

关节内窥镜检查

骨骼系统的损伤并非只有骨折，还有关节炎。当关节炎患者的关节剧烈疼痛或功能完全丧失时，就需要用人工的金属或塑料关节来代替。关节损伤还能用关节内窥镜的方法来诊断和治疗。医生们只在关节处切开一个小口子，插入一根细长的导管即关节内窥镜来对关节内部构造成像，以直观地了解病情。确诊后，医生再在关节周围预备一个或几个小切口以备手术。

避免骨骼系统受伤

与健康科学的结合 尽管像骨折、扭伤和脱臼这类损伤相当普遍，但它们还是可以避免的。**简单的预防措施有：赛前先做热身运动，穿戴适当的保护性装备，在安全的地方运动等等。**

赛前做热身运动后，关节就会变得柔软、灵活，这样可以帮助避免扭伤和脱臼。此外，在活动中穿戴适当的安全装备也是很重要的。头盔、护膝、垫肩、手套都能帮助你避免受伤。同时，你还



图 2-9 事先采取安全措施，这些曲棍球运动员就能避免骨骼和肌肉的受伤。

观察 列举出这些运动员所穿的安全装备。

应该穿适合运动的鞋子。另外，运动前应留意你周围的环境，如果你在特定的马路或跑道上滑冰、跑步或者骑自行车，你就不大可能被一辆小汽车或其他人卷到事故中去。

如果你确实受了伤，一定要采取正确的急救措施：将一块冰敷在受伤的部位并高高抬起，这样能把疼痛和肿胀降到最低程度。当你受伤后，一定要把受伤情况告诉家长、教练或其他长辈。如果教练、医生或护士给你医疗指示，一定要配合他们，遵照他们所说的去做。若伤口未痊愈，不要马上就参加运动，给骨头和关节充分愈合的时间，这样你就能避免旧伤复发。

第二节复习

1. X 射线的哪些特性使之有利于诊断骨骼系统的受伤情况？
2. 你怎样降低骨骼系统受伤的几率？
3. 说出三种常见的关节损伤类型
4. 说说 MRI 诊断比 X 光片诊断优越的地方
5. **理性思维** **应用概念** 假设有一张受伤手腕的 X 光片没有显示出一处骨折 一个月后，你的手腕仍然疼痛和僵硬 你的医生是否可以拍 MRI 来鉴定？

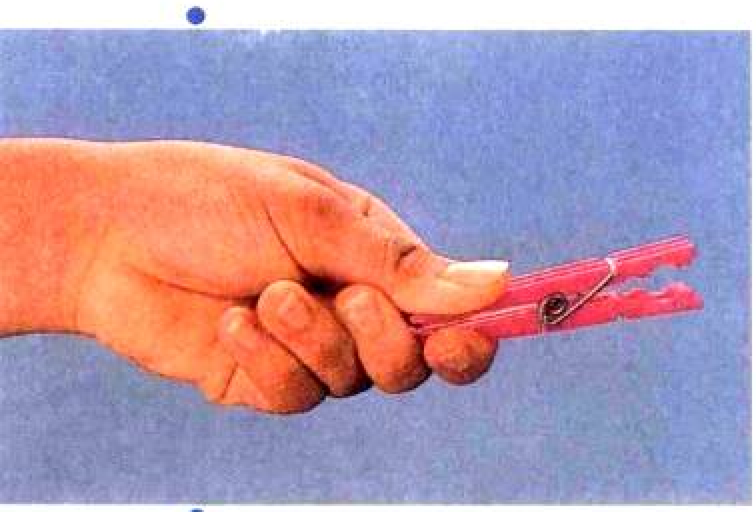
身边的科学

说出你与家人锻炼身体的五种方法，然后与家人讨论对每一项活动应采取的安全措施。例如骑自行车，你可以戴上头盔，在骑车之前做伸展运动，避开交通拥挤的街道以及不要在夜间骑车等，把它们都列在表上。那么你将怎样使这些安全措施付诸实践呢？

SECTION 3 肌肉系统

探索 活动

肌肉在运动中所起的作用



1. 用大拇指和食指捏住一个晒衣服用的夹子，在 2 分钟内以尽可能快的速度来回夹紧、松开夹子。数一数在肌肉疲劳之前你能夹几下。
2. 休息一会儿，然后重复第 1 步的动作。

思考

预测 如果你用另一只手重复第 1 步和第 2 步的动作，那么又会发生怎样的情况呢？请说明你做此预测的理由，然后检验一下你的预测。

阅读指南

- 人体包含哪三种类型的肌肉？
- 肌肉为什么总是成对工作？

阅读提示 在阅读之前先浏览图 2-10，预测骨骼肌、平滑肌和心肌的功能。

当一只野兔察觉到危险，它往往会一动不动地蹲着。你能这样坐着一动不动吗？也许你能坚持数秒钟，但是不一会儿你会发现长时间一动不动地坐着根本是不可能的。就算你的四肢肌肉不运动，但你的口腔里仍在分泌唾液，你的胃正在消化食物，你需要呼吸，胸腔扩张吸入空气。除了四肢肌肉外，其余肌肉都参与了这些动作。

人体内大约有600块肌肉，它们具有不同的功能。例如，有的使心脏保持跳动，有的牵动嘴角使你微笑，有的则带动骨骼运动。



肌肉的作用

身体的一些运动，如微笑很容易控制，而另外一些运动，如心跳，就不完全受你控制。那是因为有些肌肉完全不受人的意识支配。这些肌肉被称为**不随意肌（involuntary muscle）**，专门负责呼吸和消化食物之类的运动。

受人的意识支配的肌肉叫做**随意肌（voluntary muscle）**，比如微笑、翻书、听到铃声从椅子上站起来，所有这些动作都受随意肌的控制。

◀一只野兔一动不动地蹲着。

肌肉的类型

人体内有三类肌肉：骨骼肌、平滑肌和心肌。在图2-10中，你可以看到身体内每一种类型的肌肉放大图：骨骼肌和平滑肌可在身体的许多部位找到，心肌仅存在于心脏。每种肌肉在体内都有其特殊的功能。

当你在电脑上打字、投篮或走进一个房间，这些动作都需要使用骨骼肌。顾名思义，**骨骼肌（skeletal muscle）**就是附着在骨骼上的肌肉。这些肌肉提供力量，使你的骨骼产生运动。如图

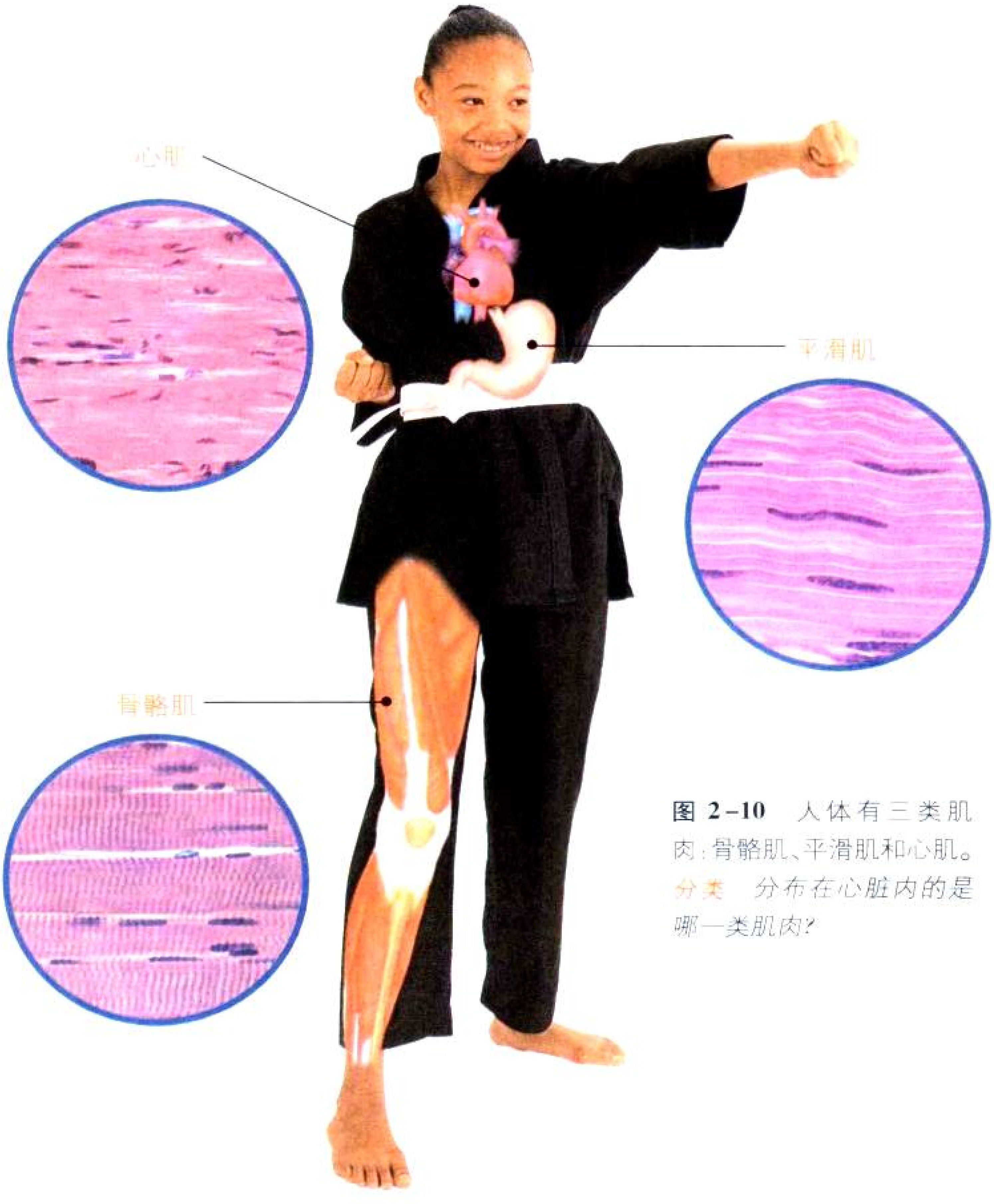


图 2-10 人体有三类肌肉：骨骼肌、平滑肌和心肌。
分类 *分布在心脏内的是哪一类肌肉？*

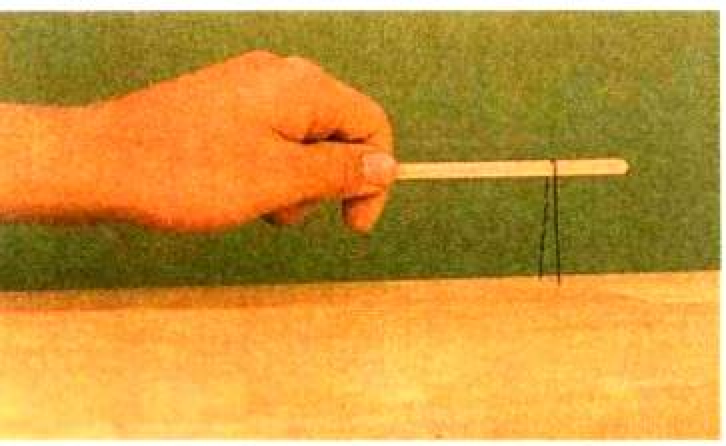
试一试

验证骨骼肌的作用

活动

当你不动时，骨骼肌是否在工作？试一试下面这项活动并注意观察。

1. 请拿起一根小木棍，使它平行于桌面，但不能碰到桌面。
2. 让同组同学把一根发夹别在木棍上，如图所示。
3. 提起木棍直到发夹的下端与桌面接触，如图所示。



4. 保持这一动作 20 秒，观察发夹有什么动静？
5. 握紧木棍重复第四步，观察发生的变化。

推理 根据你的观察，当手握着东西不动时，手部的骨骼肌是否在工作？请说明你的理由。

2-10所示，骨骼肌细胞呈带状或条纹状，因此，骨骼肌有时被称为横纹肌。每一块骨骼肌的末端是肌腱。**肌腱**（**tendon**）是一种将肌肉附着在骨骼上的坚韧的结缔组织。

因为骨骼肌受你的意识所支配，所以它们属于随意肌。骨骼肌的一个特点是它们能够迅速做出反应。例如听到发令枪声后，游泳选手的腿部肌肉迅速将自己从起跳台上推入泳池中。它的另一个特点是很容易疲劳。比赛结束后，游泳选手的肌肉会疲劳，需要休息才能恢复。

平滑肌 在身体一些内脏器官的内侧，如胃壁和血管中包含着平滑肌。**平滑肌**（**smooth muscle**）是不随意肌，它们自动地控制着身体内的一些运动，这一点与参与消化过程的器官很相似。例如，当胃里的平滑肌收缩时，会将食物和胃部消化液相混合形成搅拌运动，以消化食物。

与骨骼肌不同，平滑肌细胞不是呈条纹状的。平滑肌的运动方式也与骨骼肌不同，它的反应比较缓慢且不易疲劳。



心肌 **心肌(cardiac muscle)**兼有骨骼肌和平滑肌的一些基本特征：与平滑肌一样，它属于不随意肌；与骨骼肌一样呈条纹状排列。然而与骨骼肌不同的是，心肌永远不会疲劳，能够不断地收缩，我们把这种不停的收缩称之为心跳。

☑ *想一想* ***哪一类肌肉反应最快而且最易疲劳?***

肌肉的工作方式

有时，别人会这样问你："你有肌肉吗?"这时你可能会握紧拳头，在肘部弯曲手臂，向别人展示你的上臂肌肉。与其他骨骼肌一样，手臂上的肌肉通过收缩或者变短、变厚来完成它们的工作。当收到来自神经系统的指令后，肌肉细胞会收缩。**因为肌肉细胞只能收缩而不能伸展，所以骨骼肌必须成对地工作。当一块肌肉收缩时，与它成对的那一块肌肉则会恢复到原来的长度。**

图2-11显示了下臂的运动过程。首先，位于上臂前侧的肱二头肌收缩使手肘弯曲，举起前臂和手。当肱二头肌收缩时，位于上臂后侧的肱三头肌恢复到原来的长度。当伸直手肘时，肱三头肌收缩。当肱三头肌收缩到手臂平展时，肱二头肌恢复到原来的长度。肌肉成对工作的另一个例子是大腿处的膝关节的弯曲和伸直。

图 2-11 因为骨骼肌只能收缩或缩短，所以它们必须成对地工作。如手肘弯曲时，肱二头肌收缩而肱三头肌恢复到它原来的长度。

理解图表 *如果伸直手臂，那么每一块肌肉将怎样运动?*



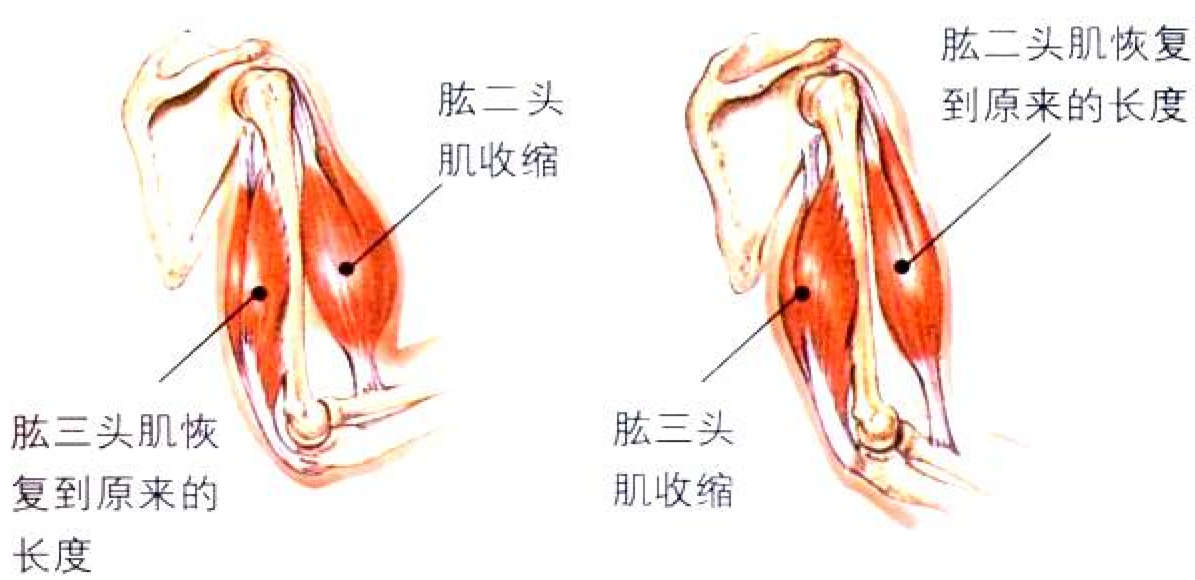




图 2-12 赛前先做热身运动，可加强肌肉的柔韧性。

精心照料骨骼肌

与健康科学的综合 经常锻炼对于保持肌肉的力度和柔韧性很重要，锻炼使单个肌肉细胞变大，进而使整块肌肉变厚，肌肉越厚就越结实。如果在赛前先做热身运动，可加强肌肉的柔韧性，进而提高比赛成绩。

与骨和关节相类似，骨骼肌也会受伤。一些避免骨和关节受伤的相同预防措施也能帮助避免肌肉受伤。例如，热身能提高关节的柔韧性，也能提高肌肉的柔韧性。此外，使用适当的安全装备也能保护你所有的组织以及肌肉和肌腱。

有时，尽管采取了适当的预防措施，肌肉仍然会受伤。当肌肉过于疲劳或拉伸过度就会引起肌肉紧张和拉伤。肌腱也会被拉伸过度或局部撕裂，长时间锻炼后，骨骼肌会痉挛。当肌肉痉挛时，整块肌肉强烈收缩并一直处于拉伸状态。如果你的肌肉或肌腱受伤，一定要按照医疗指导让受伤的部位好好休息直到痊愈。

第三节复习

1. 人体的三类肌肉组织在身体的哪些部位可以找到？
2. 描述你上臂的两块肌肉是怎样一起工作来弯曲和伸直下臂的。
3. 随意肌和不随意肌有什么不同？请各举一例加以说明。
4. 理性思维 预测 使手指运动的肌肉是通过长长的肌腱附着在手指骨上的。假设一个人食指上的一根肌腱被完全切断了，那么这个损伤将对他（她）移动食指的能力产生怎样的影响？请你说明做出此预测的理由。

课题 2

检查进度

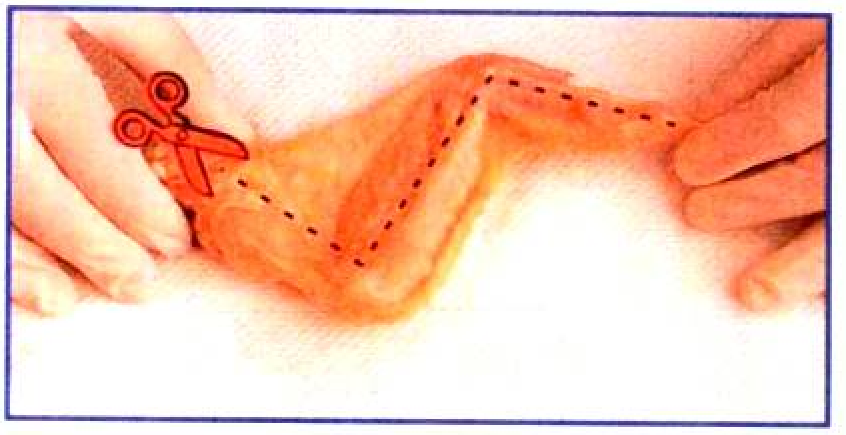
在组装模型时，请将你所模拟的运动中所涉及的肌肉都包括进去。另外，模型中必须要显示出肌肉运动的方式。

提示： 在你组装完模型后，对它做全面的检查，以确定它是否照原先预计的那样运转。

观　察

认识骨骼肌的功能

在这个实验中，你通过观察鸡翅上的肌肉来认识骨骼肌的结构与特点。



问题

骨骼肌有哪些特点，是怎样工作的？

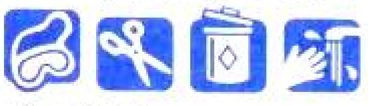
重要技能

观察　推理　分类

材料

防护手套　水
纸巾　　　解剖盘
剪刀　　　经漂白剂处理的鸡翅

实验步骤



1. 带上防护手套。
   注意：拿鸡翅时一定要戴上手套。
2. 你的老师会给你一只鸡翅，用清水冲洗数次，然后用纸巾把它擦干，再放在解剖盘里。
3. 小心地拉开鸡翅，观察其结构，然后画一张结构图，标出上臂、肘、下臂和翅尖。
4. 用剪刀小心地沿着上图所示的虚线剪下去，小心地剥开鸡皮。
   注意：不要剪到自己的手。
5. 观察肌肉和骨头周围一束束的粉红组织，找到上臂的两组肌肉。捏住鸡翅的翅根，依次拉动每一组肌肉，记录观察结果。
6. 找到下臂的两组肌肉，按住鸡翅的肘部，依次拉动每一组肌肉，然后画出鸡翅的肌肉图。
7. 找到肌腱——肌肉末端亮白色的组织，注意肌腱与哪个部位相连，将肌腱画到你的图上。
8. 去除肌肉和肌腱，找到韧带，即骨与骨之间的白色带状结构，同样把它们画到你的图上。
9. 根据老师的指示把鸡翅处理掉，洗手。

分析与讨论

1. 观察　鸡翅的肘部是怎样运动的？这种运动与你肘部的运动有什么相似之处？运动中包括哪些关节？
2. 推理　当你拉动手臂的一块肌肉时，肌肉怎样变化？这种拉动代表了肌肉的哪种运动？
3. 分类　将你观察到的肌肉分类。
4. 交流　为什么将观察结果绘制成图是十分必要的？请用一段话描述你绘制的示意图所表达的意思。

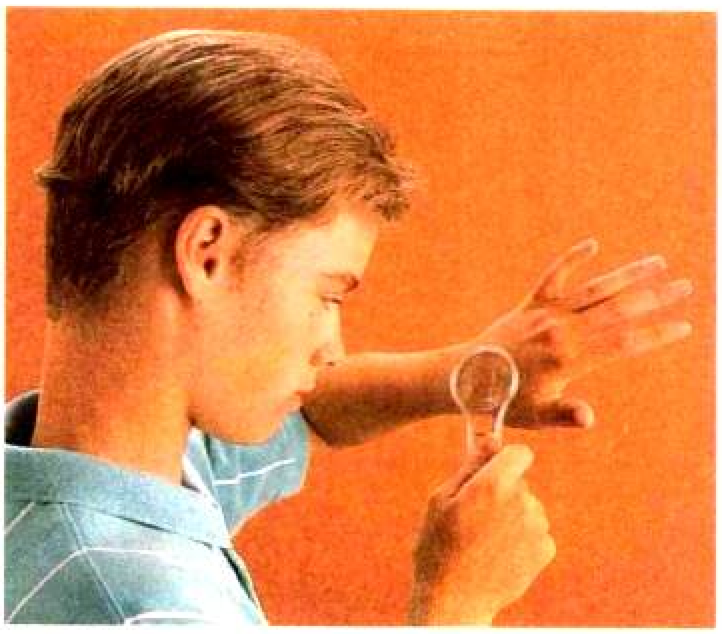
进一步的探索

用本实验中的一些步骤来检查一只生鸡腿，然后比较鸡腿和人腿的运动方式。实验前请征得老师的同意。

SECTION 4

皮肤

探索 活动



观察皮肤

1. 用放大镜观察手上的皮肤，寻找手掌心和手背上的毛孔和汗毛。
2. 戴上塑胶手套，5 分钟后脱掉手套，然后用放大镜观察手上的皮肤。

思考

推理 把不戴手套的手与戴过手套的手相比较，戴过手套后的皮肤有什么变化？为什么会出现这种情况？

阅读指南

- 皮肤的功能是什么？
- 养成怎样的习惯能使你保持皮肤健康？

阅读提示 阅读时，制作一张表格表示皮肤的两层结构，包括每一层的位置、结构和功能。

若有人问你："人体内最大的器官是什么？"如果你的答案是皮肤，那就对了！如果把一个成年人的皮肤展开摊平，面积会超过1.5平方米，这大约是一张双人床垫的大小。原先你可能会认为皮肤只不过是将身体内部与外部环境隔开的遮盖物，但是如果你知道了皮肤的作用后，你就不会小看皮肤的作用了。

坚韧的身体外壳

皮肤执行着许多主要的功能。**皮肤覆盖在身体的表面，能阻止水分的流失；保护身体避免受伤和被病菌感染；帮助调节体温，排除体内垃圾，收集周围环境的信息；在阳光照射下产生维生素 D。**

皮肤在人体表面形成一道保护屏障，阻止引起疾病的微生物和环境中的有害物质进入体内。此外，皮肤还能帮助保持体内的水分，就好像塑料袋能保持新鲜食物的水分一样，皮肤阻止了一些组织液的流失。



图 2-13 皮肤在人体表面形成一道屏障，保护身体内部的组织与器官，免受泳池中的氯气等有毒物质的侵害。



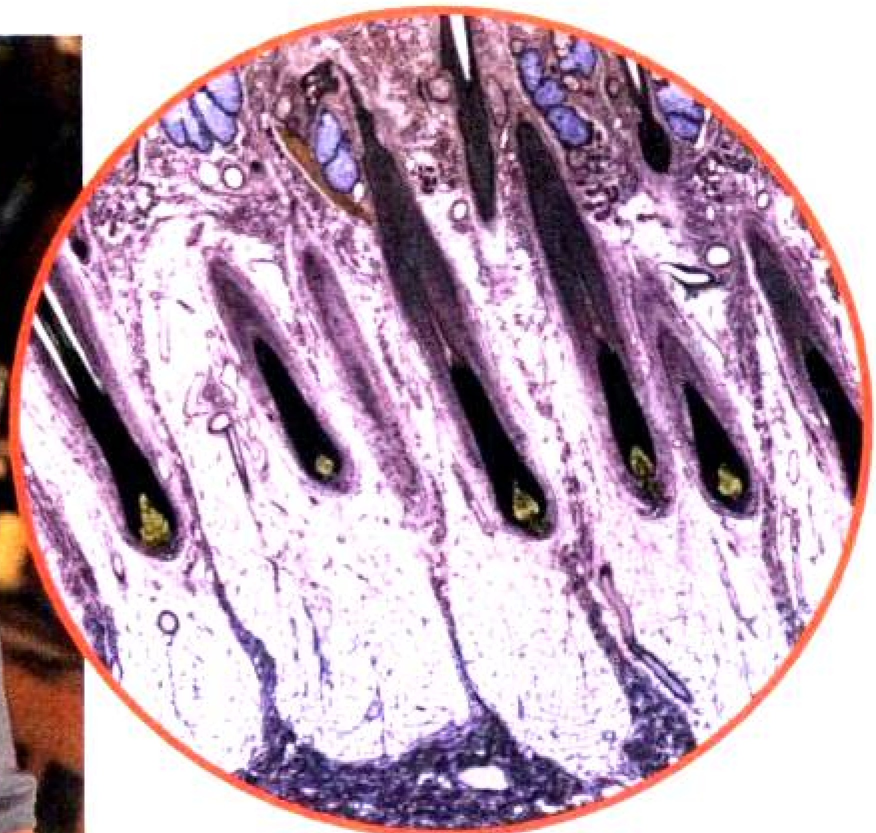


图 2-14 当你运动时，身体变得比较暖和，皮肤里的汗腺开始产生汗水，如图所示，汗水从身体的毛孔中排出。

因果推断 出汗怎样帮助身体降温？

皮肤的另一个功能是帮助身体维持恒定的体温。许多血管从皮肤中通过。当人体暖和时，这些血管增大，血流量增加，这就使热量从体内转移到周围环境中去。此外，皮肤里的汗腺通过排汗对过多的热量做出反应。当汗水从皮肤表面蒸发后，皮肤的表面温度就降低了。汗水中含有许多细胞代谢产生的废物，因此出汗能帮助你排除体内垃圾。

皮肤也能收集周围环境的信息。为了了解皮肤是怎样做到这一点的，你可以把指尖放在胳膊的皮肤上并用力往下按，然后轻轻地掐自己。这个过程其实是在测试你皮肤里的神经。皮肤里的神经能提供压力、疼痛和温度之类的信息。疼痛的信息很重要，因为它们正在发出警告，你正在遭受周围环境中某样事物的伤害。

此外，一些皮肤细胞在阳光的照射下能制造维生素D。维生素D对保持骨骼健康非常重要，这是因为维生素D能帮助消化系统中的细胞吸收食物中的钙。皮肤细胞只需要几分钟的太阳光照射，就能制造出你一天所需的所有维生素D。

☑ 想一想 **皮肤怎样帮助你排除体内的废弃物？**

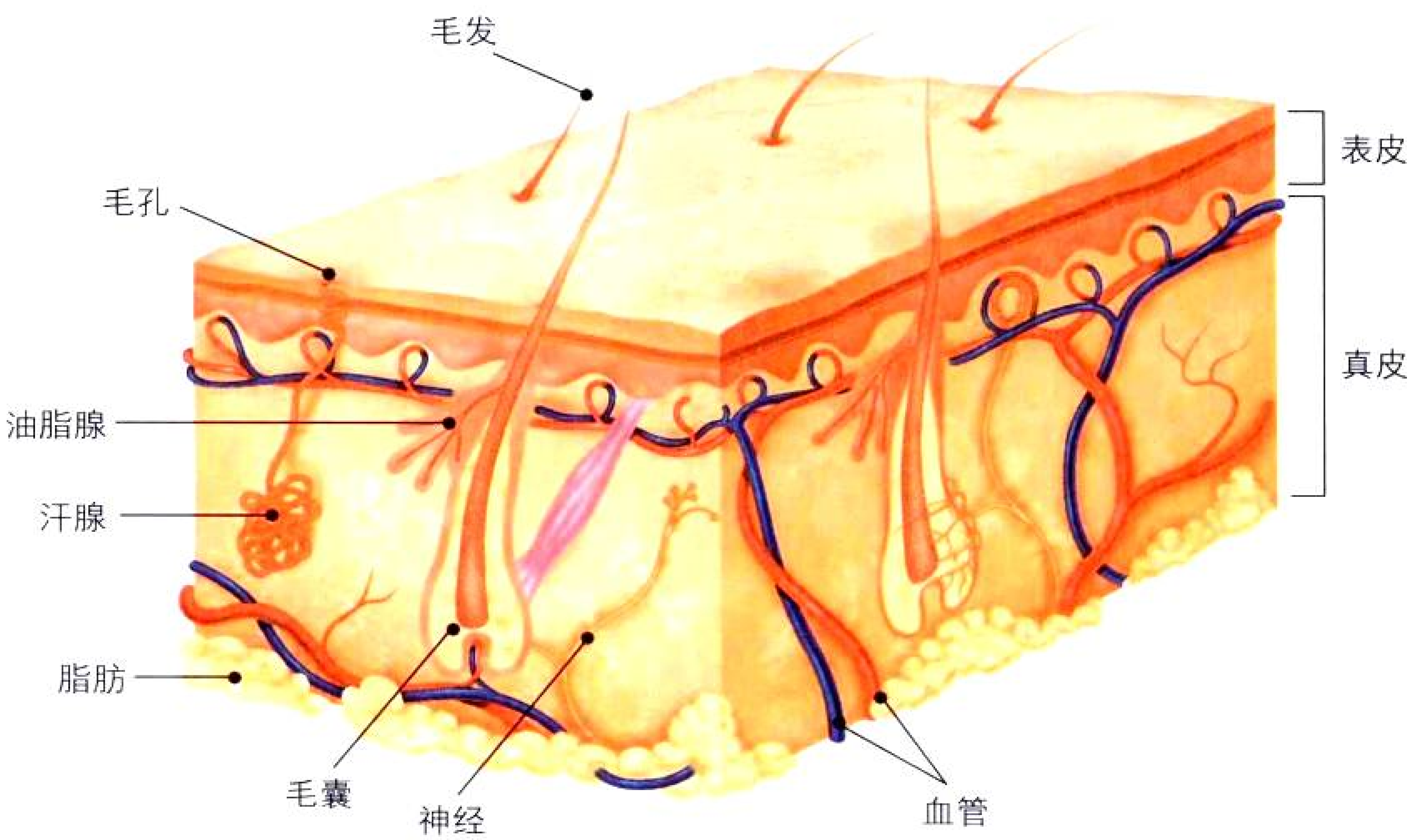


图 2-15 皮肤由上下两层组成，上层叫做表皮，下层叫做真皮。

理解图表 在皮肤的哪一层中，你找不到血管？

表 皮

皮肤分表皮和真皮上、下两层，如图2-15所示。**表皮（epidermis）**是皮肤最外面的一层。大多数情况下，表皮比真皮薄。表皮中没有神经和血管，因而一些很浅的擦伤通常不会让你感到疼痛，而且伤口不会流血。

表皮的结构 表皮的细胞不停地进行生命循环：每一个表皮细胞在表皮的深处开始生命，在那里细胞分裂形成新细胞。新细胞渐渐成熟并在表皮层里向上移动，而新的细胞又开始形成。大约两星期以后细胞死亡，成为表皮表面的一部分。在显微镜下，皮肤表面的死细胞就好像扁平的囊状物一样，一个叠在另一个上面。细胞留在这一层里大约两星期后脱落，并被它们下面的死细胞所代替。

保护身体 在某些方面，表皮中的死细胞要比活细胞更有价值。皮肤表面的死细胞层，即角质层为皮肤提供了很大的保护，例如，厚厚的角质层保护着你的指尖。另外，脱落的死细胞也能帮助保护身体。当细胞脱落时，随之带走了细菌和其他一些“定居”在皮肤上的物质。每当你摩擦双手时，就会有很多皮肤死细胞脱落。

表皮内层的一些细胞也能帮助保护身体。例如，手指上的一些细胞能生成坚硬的指甲，它保护你的指尖免受伤害，并帮你刮东西和捏东西。

另外，表皮深层的一些细胞能生成**黑色素**（**melanin**），这是一种色素，或叫做有颜色的物质，它使皮肤具有自己的颜色。皮肤里的黑色素越多，你的皮肤就越黑。黑色素的生成有助于保护皮肤免受灼伤。如果人曝晒在太阳光线下，会在皮肤表面生成更多的黑色素，甚至使皮肤灼伤。

☑ 想一想 ***皮肤表面的死细胞层是怎样帮助你保护身体的?***

真 皮

真皮（**dermis**）位于皮肤的下层。如图2–15所示，真皮位于表皮的下方和脂肪层的上方。真皮层中含有神经和血管，也含有其他一些结构，如汗腺、毛发和油脂腺。汗腺产生汗水，汗水通过**毛孔**（**pore**）到达皮肤表层。一根根的毛发从**毛囊**（**hair follicle**）中长出来。而在毛囊周围的油脂腺分泌出的油脂使毛囊不透水，同时还可以帮助保持皮肤湿润。



图 2–16 毛发从皮肤真皮层的毛囊中长出来，它是由死细胞形成的。

试一试

皮肤依靠出汗排泄

活动

这项活动说明了皮肤的一个重要功能。

1. 戴上护目镜，将一个棉球包在温度计的测量端，在这支温度计旁放上第二支温度计。



2. 2分钟后，记录下每支温度计的读数。
3. 用一张纸板，对两支温度计扇上几分钟，然后记下温度。
   注意：纸板应距两只温度计10厘米。

测量 在第3步完成以后，你发现哪一支温度计的温度比较低？你能将这项活动与皮肤调节体温的功能相联系吗？

保持皮肤健康

由于皮肤具有许多功能，因此保持皮肤健康是十分重要的。**下列四种好的习惯能帮你保持皮肤健康：均衡饮食、多喝水、避免长时间曝晒、保持皮肤干净和干燥。**

合理饮食　皮肤活动频繁。健康平衡的饮食为毛发、指甲和皮肤细胞的生长、替换提供了物质和能量。在第三章中，你将学到更多有关健康饮食的知识。

生活实验室

人与环境

如何防晒

在这项实验中，你要调查防晒霜（剂）和各种各样的布是怎样保护皮肤免受太阳光伤害的。

问题

各种不同的防晒用品对阻挡太阳光辐射的性能有什么不同？

重要技能

预测　观察　分析数据　得出结论

材料

剪刀　铅笔

3种不同的布料　塑料小刀

感光纸　米尺

白色铅画纸　订书机

可密封的塑料袋　起钉器

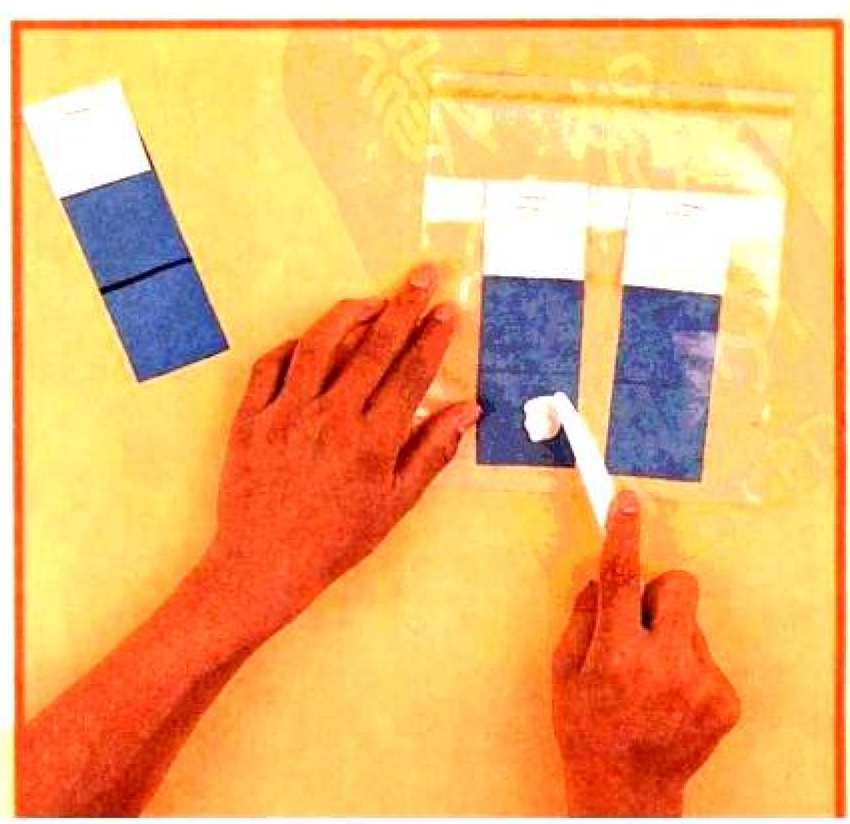
防晒指数为4和30的两种防晒霜（剂）

实验步骤

1. 阅读所有的步骤，然后预测每一种防晒霜和布料阻挡太阳辐射的功效。
2. 用剪刀剪5条5 cm×15 cm的感光纸。
3. 如图所示，在纸上画线将纸分成3等份。
4. 将铅画纸剪成$\frac{1}{3}$感光纸大小的正方形，并覆盖在感光纸上，然后用订书机钉住。

第一部分　调查防晒霜（剂）

5. 在第1条感光纸的背面用铅笔写下低的SPF（太阳防晒指数）值4，在第2条感光纸的背面写上另一个SPF值30。
6. 将这2条纸并排放到塑料袋里，封好塑料袋，然后在白色的正方形处再用订书机钉一次。



多喝水 为了保持皮肤的健康，人们每天应该摄入足量的水。当你参加某项体力活动像踢足球后，你就会排出10升体液，这时你需要喝水、饮料以及吃水果来补充由于出汗蒸发的水分。

避免长时间曝晒 长时间曝露在烈日下，会使皮肤变得粗糙甚至产生皱纹，因此你应该采取一些措施来保护你的皮肤，避免皮肤过早老化。长时间曝晒，会破坏皮肤细胞，引发皮肤癌。

7. 用塑料小刀分边在每条感光纸最下面一个正方形的塑料袋上薄薄地抹上两种防晒霜。

   注意：一定要使每一层的厚度相同，而且不要把防晒霜抹到中间的正方形上。

8. 将塑料袋放到阳光直射的地方，并将涂有防晒霜的一面朝上，放在那儿直到中间的正方形变白。

9. 去掉外层的塑料袋和铅画纸，将感光纸放在冷水中漂洗1分钟，然后平放晾干。

10. 观察每一个正方形，记录你的观察结果。



第二部分 调查布料

11. 取3块不同厚度的布料，将每块正方形布料分别钉在剩下的3条感光纸最下面的正方形上。在感光纸的背面写上对布料的描述说明。

12. 将感光纸有布料的一面朝上，放在阳光下曝晒，直到中间的正方形变白，然后按照第9、10步操作。

分析与结论

1. **观察** 防晒霜能保护皮肤免受太阳曝晒吗？你是怎样知道的？

2. **预测** 哪种防晒霜的防晒效果较好？你的预测正确吗？怎样将SPF15的防晒霜的防晒效果与你的预测进行比较？

3. **分析数据** 布料能保护皮肤免受太阳曝晒吗？

4. **得出结论** 哪种布料的防晒效果最佳，哪种最差？怎样将你得到的结果与你的预测进行比较？

5. **交流** 关于如何保护皮肤免受太阳光的辐射，你有哪些好建议？

实验设计

设计一个实验说明普通的玻璃窗能否保护皮肤免受太阳曝晒。注意在做实验之前先征得老师的同意。

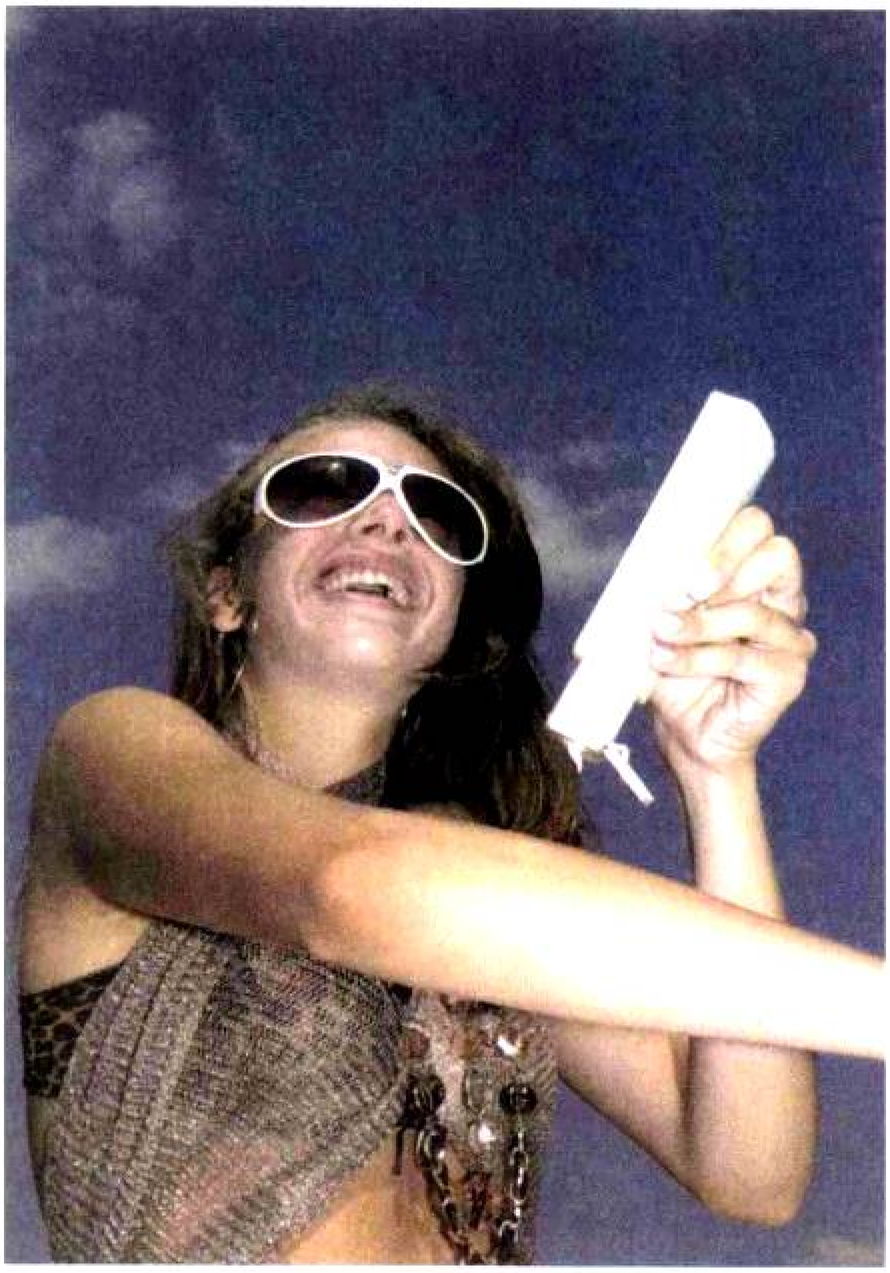


图 2-17 涂防晒霜可保护皮肤免受太阳的辐射。
应用概念 人们还可以采取哪些行为来防晒？

人们可以采取许多方法来保护皮肤免受阳光伤害。例如，到了户外，你可以戴上凉帽或太阳镜，并涂上防晒霜来防晒；夏天，天气炎热，人们可以穿棉制的或纱制的衣服，使皮肤透气、排汗顺畅。此外，尽量避免在早上10点到下午4点这段时间曝晒在阳光下，因为这时的太阳光特别强烈。

保持皮肤干净 用中性肥皂清洗皮肤，可以除去皮肤上的灰尘和有害细菌。人们在青少年时期就应该养成良好的清洁习惯，因为在这个时期皮脂腺活动特别活跃。

如果皮脂腺被油脂堵塞，就会引起细菌感染，例如粉刺。如果皮肤上长了粉刺，医生会用抗菌素来控制感染。当你洗脸时，可以用洗面奶清除油脂，而洁净的皮肤有助于控制油脂分泌，使你的皮肤免受更多的细菌感染。

真菌也能在皮肤里生存，引起皮肤的感染。因为真菌在温暖潮湿的环境里能快速繁殖，比如由真菌感染引起的脚癣通常是发生在脚趾之间。因此，保持你的双脚，尤其是脚趾之间的部位清洁和干燥可避免脚癣的发生。

第[illegible]节复习

1. 描述皮肤的功能。
2. 列举日常生活中能保持皮肤健康的三种方法。
3. 描述皮肤的结构。
4. 理性思维 做出判断 你认为清洗次数太多会损害皮肤吗？为什么？

身边的科学

与家人一起，寻找家里的一些防晒用品，也可以到商店里去购买这些用品。列出这些用品（像防晒霜、衣服、护眼罩和另外一些用品）的清单，并将它们分门别类，同时向家人说明使用这些用品的重要性。



SECTION 1 骨骼系统

知识要点

- 骨骼能塑造体形、支持身体，使你能够运动，保护内脏器官，制造血细胞，储存身体所需要的某些物质。
- 活动关节使身体能进行大幅度的运动。活动关节包括滑动关节、枢肘关节、屈戌关节和杵球关节。
- 合理均衡的饮食和常规的锻炼相结合能帮助保持骨骼健康。

关键术语

脊椎骨	软骨	韧带
骨髓	关节	骨质疏松症

SECTION 2 关节损伤的治疗

与技术科学的综合

知识要点

- 拍摄X光片可以用来检查骨是否断裂。X射线能穿透皮肤和其他组织，而不能穿透骨，这样观察的部位就能在胶卷底片上成像。
- 核磁共振成像（MRI）可用于软组织损伤的诊断。
- 赛前进行热身运动，穿戴保护性装备以及在安全的地方运动都能避免骨骼受伤。

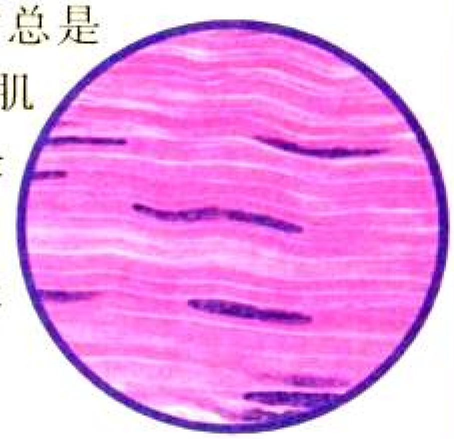
关键术语

骨折	X光片	扭伤
核磁共振成像	骨裂	

SECTION 3 肌肉系统

知识要点

- 骨骼肌是随意肌，附着在骨骼上；平滑肌是不随意肌，排列在许多内脏和血管壁上；心肌是不随意肌，仅在心脏里找到。
- 因为肌肉只能收缩而不能舒张，所以骨骼肌工作时总是成对的。当一块肌肉收缩时，与它是一对的那块肌肉恢复到原来的长度。



关键术语

随意肌	肌腱	不随意肌
平滑肌	骨骼肌	心肌

SECTION 4 皮肤

知识要点

- 皮肤覆盖在身体表面，能保护身体表层免受伤害和感染，同时，帮助调节体温，排汗，收集周围环境的信息及产生维生素D。
- 皮肤由表皮和真皮构成。
- 为了能拥有健康的皮肤，需要均衡饮食，避免皮肤曝晒在阳光下并且经常清洁皮肤。

关键术语

表皮	毛孔	癌症	
黑色素	毛囊	粉刺	真皮

活动

相关网站

www.science-explorer.phschool.com

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 血细胞产生于____。
   a. 骨密质　b. 骨髓
   c. 软骨　d. 韧带
2. 仅允许朝前或朝后运动的关节是____。
   a. 枢肘关节　b. 杵球关节
   c. 屈戌关节　d. 滑动关节
3. 韧带被过度拉伸或撕裂的损伤叫做____。
   a. 骨折　b. 扭伤
   c. 骨裂　d. 肌腱炎
4. 帮助骨骼运动的肌肉是____。
   a. 心肌　b. 平滑肌
   c. 骨骼肌　d. 随意肌
5. 能帮助保持体温的结构是____。
   a. 油脂腺　b. 毛囊
   c. 汗腺　d. 韧带

判断题

如果表述正确，写"T"；如果错误，请修改划线部分。

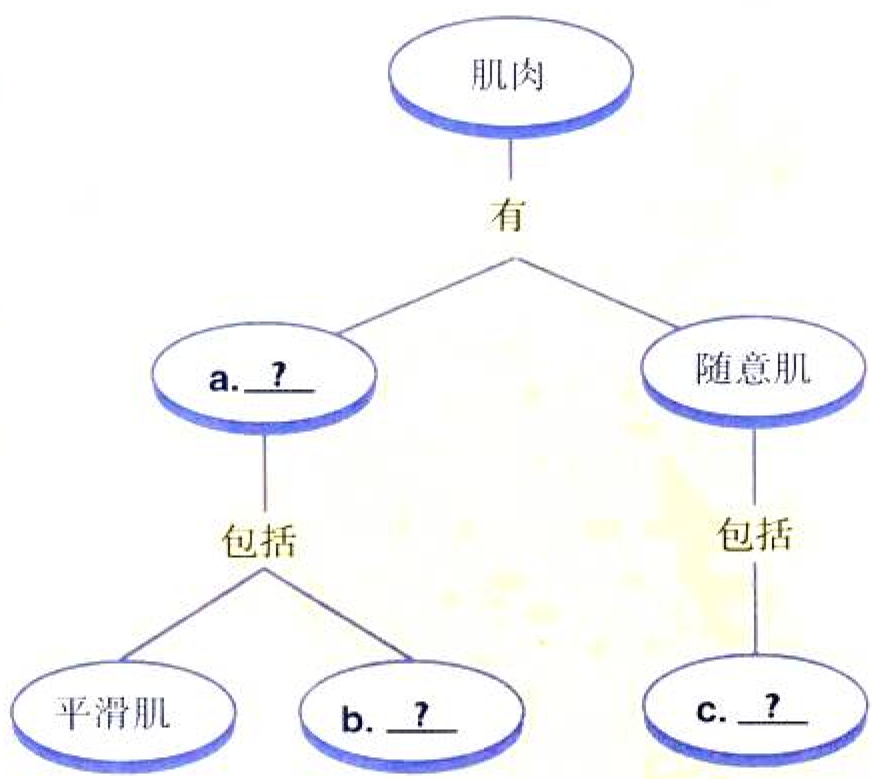
6. 骨松质中充满了软骨。
7. 在活动关节中连接骨头的结缔组织叫做肌腱。
8. X射线普遍地用于诊断软组织的损伤。
9. 骨骼肌有时被叫做横纹肌。
10. 表皮中包含神经末梢和血管。

简述题

11. 描述一根骨头的结构。
12. 列举四类活动关节，说明每一种关节的功能。
13. 为什么X射线像片能显示骨，却不能显示肌肉和其他软骨组织？
14. 用显微镜观察时，平滑肌与骨骼肌在外形上有什么不同？
15. 为移动身体的一个部位，骨骼肌是怎样成对地工作的？
16. 为什么平滑肌称作不随意肌？
17. 叙述表皮细胞的生命周期。
18. 为什么尽量避免皮肤曝晒在阳光下对保持皮肤健康很重要？
19. **科技写作**　为你们学校的报纸写一篇关于怎样避免肌肉和骨骼受伤的文章。文章的重点要落在尽量降低运动员在运动中的危险性。

形象思维

20. **概念图**　将下面这张有关肌肉知识的图抄写在另外一张单独的纸上，然后填充完整并加上一个标题。



应用技能

下表将各项不同的活动对提高肌肉的力量和柔韧程度做了一个评估。请用这张表回答第21~23题：

体力活动的健康值		
活动	增加肌肉的力量	提高灵活性
垒球	低	中等
体操	很高	很高
空手道	中等	高
足球	中等	中等
举重锻炼	很高	中等

21. **分析数据** 哪一项活动对力量的评估值最高，对灵活性呢？
22. **推理** 跳芭蕾舞能提高肌肉的力量或韧性吗？为什么？
23. **实验设计** 设计一个实验来确定你进行的某项活动是否能提高肌肉的力量。你怎样计算增加的肌肉力量？

理性思维

24. **推理** 圆环状的软骨可以在脊椎骨中找到，你认为这些圆环状软骨有什么功能呢？
25. **应用概念** 刚出生时，婴儿头盖骨里的关节柔软而且没有固定。当孩子逐渐成长后，骨头变得坚硬而且合并在一起。为什么婴儿的头盖骨没有快速地生长，而是合并在一起呢？
26. **比较与对比** 韧带和肌腱有哪些相似之处？有哪些不同？
27. **预测** 如果平滑肌能被人控制，你能预见在日常生活中将会有哪些问题发生吗？
28. **因果推断** 一个人若过度曝晒在阳光下可能会中暑。中暑的第一个症状是病人不能正常出汗排泄。这种状况为什么会出现呢？

学习评估

课题2 总结

成果展示 向全班同学展示你的模型，说明你的模型是怎样表示出你所选择的运动的。简述参加这项运动的肌肉是怎样收缩的。

注意：简单、正确的描述比仅仅列举肌肉的名字有用得多

思考与记录 你选择模拟这项运动的原因是什么？你对人体有什么新的发现？如果你把这个课题重新做一次，你会做哪些修改？请在你的日记里写上这些想法。

实践活动

在学校 皮肤癌是致命的疾病，但是我们可以避免患上这种疾病。设计一张海报，对过度曝晒阳光提出警告把它张贴在学校里。在海报中，你要提出一些预防皮肤癌的方法。请尽你所能将海报制作得更好。在制作海报前请征得老师的同意。

第三章 消化与吸收



主要内容

SECTION 1 食物与能量

探索　这些说法是真的还是假的

增进技能　预测

生活实验室　早餐中的铁质

SECTION 2 膳食平衡

与健康科学的综合

探索　快餐食物中含有脂肪吗

SECTION 3 食物的初始消化

探索　怎样加快食物的消化

试一试　模拟蠕动过程

技能实验室　探索蛋白质的消化过程

课题 3

新的午餐食谱

当你在市场里看到新鲜的水果，哪几种会吸引你？在学校食堂吃午饭时，你会挑选哪些食物？当你吃快餐时，你会选择吃什么？这一章你将学习食物及食物在人体内的消化等知识，并探讨食物和健康的关系。在学习过程中，还要进行个人食谱的制定，以使你对科学膳食有更进一步的了解。

课题目标 将你的饮食方式与食物金字塔中推荐的方式相比较。

为了顺利地完成这个课题，你必须：

- 将你三天内所吃的每样食物精确地记录下来。
- 制作一张表格，将你的饮食习惯与食物金字塔中推荐的方式进行比较。
- 如果有必要，可改变一下你的饮食习惯，使以后三天内的饮食方式与食物金字塔中推荐的方式相接近。

课题准备 首先思考一下怎样才能做一个既准确又完整的食物记录表：你怎样确定把你所吃的所有食物都记录下来了（包括快餐和饮料）？怎样确定一份食物的量？为此可以制订一份计划，并将计划交给老师并征得他的同意。

检查进度 一边学习这一章内容，一边做这个课题。为了使你的计划有序地进行，可以按以下要点查找“检查进度”栏。

第一节复习，第75页：做一个三天的食物记录。

第二节复习，第81页：制作一张表格，将你选择的食物量与推荐的食物量进行比较。

第四节复习，第93页：改善你的饮食习惯。

总结 在这一章的最后（97页），请将你所学到的知识进行总结并准备一份书面报告。

SECTION 4 食物的消化与吸收

探索 哪一个表面积更大

试一试 模拟脂肪分解的过程

SECTION 1 食物与能量

探索 **活动**

这些说法是真的还是假的

1. 分析右边所列的各项陈述，然后将这些陈述抄写到另一张纸上。
2. 在每一项陈述的后面，写上“同意”或是“不同意”，并对所选的答案说明你的理由。
3. 和一组同学讨论你的答案，将你给出的理由与别人的相比较。

探索

提出问题 列举另外一些你听到过的关于营养的叙述。你怎样判断这些陈述是否正确？

真的，还是假的？

a. 运动员的食谱中，蛋白质的含量要比一般人多。

b. 食物中含有的无机盐也就是你在烹饪时加入的食盐。

c. 作为健康饮食的一部分，每个人都应该补充维生素。

d. 在很长一段时间内，你可以不吃食物，但不能不喝水。

阅读指南

- 人体所需的六种营养素是什么？
- 水在体内所起的作用是什么？

阅读提示 在阅读时，制作一张表格，表格中包括每一种营养素的功能和来源。

想像一下感恩节的晚餐：一大盆烤火鸡、美味的酱馅、各种蔬菜，真是五颜六色、香气扑鼻。食物是许多聚会的重要组成部分。当你与朋友、家人一起分享美好时光时，食物总是必不可少的。实际上，任何生物都需要食物来维持生命。

你为什么需要食物

食物提供你生长发育和修复组织所需的物质。食物也为你的各项活动比如跑步、演奏乐器、阅读，甚至是睡觉提供能量。合理的饮食可以使身体始终维持内稳态。从第一章可知，身体的各个系统协同工作从而维持体内稳态。食物提供了人体活动所需的能量。

人体将摄入的食物转化为营养素。**营养素（nutrient）**是指存在于食物中并提供身体必须进行的所有过程的原料和能量。人类必需的六种营养素是**碳水化合物（carbohydrate）**（即糖类）、**脂肪（fat）**、**蛋白质（protein）**、**维生素（vitamin）**、**无机盐（mineral）**和**水（water）**。



与物理学的综合 碳水化合物、脂肪和蛋白质都能为身体提供能量，所以它们被认为是人体重要的供能物质。它们释放出的能量的大小用卡或焦作为计量单位。**1 卡（calorie）**是1克纯水升高1℃所需的能量。大多数的食物含有几千卡能量。现在，国际上统一使用“焦”做为热量单位。1卡=4.2焦，用J表示，1千焦等于1 000焦。例如，一份爆米花中大约含有252千焦能量。食物所含的焦耳值越大，其含有的热量就越高。

一般，人体每天需要摄入一定量的供能物质来满足身体的能量的需要。人体每日所需的能量依据人的年龄及日常活动水平而定，一般会随着人的生长和发育而变化。幼儿生长非常迅速，因此他们通常需要的能量较高。而成人所需的能量则由其生理特点及日常活动水平而定。活动水平越旺盛，你所需要的能量就越高。



碳水化合物（糖类）

糖类，又称碳水化合物，由碳、氧和氢等元素组成。糖类是人体能量的主要来源，是细胞合成的原料，也是构成细胞的一种成分。1克碳水化合物提供给人体的能量是16.8千焦。根据糖类的化学结构，可以分为单糖和多糖两类。



图 3-1 人体从摄入的糖类中获得能量。水果中的糖属于单糖，谷物和其他农产品中的淀粉属于多糖。

增进技能

预测 活动

老师会发给你一些食物，在实验开始前对每种食物中是否含有淀粉做出预测，然后按以下步骤检验你的预测：首先穿上围裙，用一支塑料滴管在每种食物上滴3滴碘液。如果碘液变成深蓝色，就说明有淀粉存在。那么到底哪些食物中含有淀粉呢？

注意：碘液会沾到你的皮肤和衣服上，要小心操作。

单糖（simple carbohydrate） 单糖有多种类型，它们通常存在于水果、牛奶和一些蔬菜中。另外，像小甜饼、糖果和饮料中也含有单糖。其中有一种单糖叫**葡萄糖（glucose）**，是人体细胞能量的主要来源。大多数食物中不含葡萄糖，因此人体必须把其他种类的糖转化为葡萄糖，才能供人体利用。

多糖（complex carbohydrate） 多糖由许多连接成链状分子的单糖分子组成。淀粉是存在于植物中的一种多糖，在马铃薯、大米、玉米和谷物类食品（通心粉、谷物和面包）中都含有淀粉。淀粉不能直接被人体利用，人体只有把它分解成单个葡萄糖分子，才能被人体利用。

与淀粉一样，**纤维素（fiber）**是存在于植物性食品中的一种多糖。然而，与淀粉不同，人体不能将纤维素分解成单糖分子，即人体本身又不能消化纤维素，只能将其排出体外，因此它不是营养素。但是，纤维素是饮食中重要的一部分，因为它能帮助消化系统执行正常的功能。水果、蔬菜和坚果及谷物食品像面包和米饭中都含有纤维素。

营养专家建议，饮食中应有45%~65%的热量来自糖类。在选择含有碳水化合物的食物时，最好多吃一些含较多多糖的食物。单糖一般快速释放能量，但持续时间短，而淀粉等多糖供能更持久。此外，淀粉含量高的食物如全谷类食物，通常含有多种营养物质；而由大量单糖制成的食物如糖果、甜饼和饮料等所含的营养价值通常不高。

☑ 想一想 **糖类主要分为哪两类？请各举一例说明。**



图 3-2 水果、谷物类食品及书中所示的其他食物中都含有植物纤维。

应用概念 为什么在饮食中植物纤维很重要？

图 3-3　人们通常从牛肉、冰淇淋和食用油等食物中获得脂肪。
分类　如图所示的食物中，哪些含有饱和性脂肪？



脂肪

脂肪与糖类一样，是高能量的营养物质，由碳、氧和氢等元素组成。脂肪含有的热量是同质量糖类的两倍。此外，脂肪还具有其他一些重要的功能，例如，它是构成细胞膜的结构成分之一，脂肪同时也保护和支持你的内脏器官，并像保温瓶胆那样保温。

根据化学结构的不同，脂肪分为不饱和性脂肪和饱和性脂肪。**不饱和性脂肪（unsaturated fat）**在室温下通常是液体。大多数的植物油，像橄榄油和菜油以及一些海产品例如鳜鱼都含有不饱和性脂肪。而**饱和性脂肪（saturated fat）**在室温下通常是固体。畜产品像肉、乳制品和蛋黄等所含脂肪的量相对比较高。另外，棕榈油和椰子油中，也含有较多的饱和性脂肪。你可能听说过转化脂肪。有时制造商为了持久保鲜，把食物中的植物油氧化成转化脂肪。人造奶油、薯片、薰烤食物中均会有转化脂肪。但对于人体来说，转化脂肪和饱和脂肪都不如不饱和脂肪健康。

胆固醇（cholesterol）是一种存在于畜产品中的蜡状脂类物质。与脂肪一样，胆固醇是身体细胞结构中的重要成分。但由于肝脏能制造出身体所需的所有胆固醇，因此，胆固醇并不是饮食中必不可少的部分。

营养学家建议，每天摄入的来自脂肪的热量尽量不要超过30%。饮食中额外的脂肪和胆固醇会导致血管中脂类物质的积累，这种脂类物质的积累会引起心脏病。你将在第四章学习脂肪、胆固醇和心血管疾病三者之间的关系。

数学 工具箱

计算百分比

百分比是一个数与100相除的结果。例如，30%就是30除以100。

下面是计算一个人饮食中来自脂肪的热量占总热量百分比的方法。假设一个人一天内摄入8 400千焦的热量，其中2 100千焦来自脂肪。

1. 将这种比例写成分式：

$$\frac{2\,100}{8\,400}$$

2. 将这个分式乘以100%就表达为百分比：

$$\frac{2\,100}{8\,400} \times \frac{100\%}{1} = 25\%$$

来自脂肪的热量占了此人一天中饮食总热量的25%。

图 3-4 肉类和其他一些食物是蛋白质的来源。



蛋白质

蛋白质(protein)是由氮、碳、氢和氧等元素构成的营养素，是构成人体细胞的基本物质。人体组织的生长和修复需要蛋白质，蛋白质参与了细胞内部的化学反应，此外，蛋白质还能被分解，为人体的生理活动提供能量，是除糖类和脂肪以外的第三大能源。家禽、鱼、乳制品、坚果等都含有大量蛋白质。营养学家指出，人体每天摄入的热量中10%~35%应该来自蛋白质。

氨基酸(amino acid) 构成蛋白质的基本单位叫氨基酸。氨基酸通过肽键链接在一起，形成巨大的蛋白质分子。数千种不同的蛋白质仅仅由大约20种不同的氨基酸组合而成。人体自身能够合成10种氨基酸，自身不能合成的那些氨基酸叫做必需氨基酸，必须来自所摄入的食物。

与化学的综合

完全蛋白质(complete protein)和不完全蛋白质(incomplete protein) 来自动物如畜肉和鸡蛋等的蛋白质，叫做完全蛋白质。因为这些食物内含有所有的必需氨基酸。而来自于植物的蛋白质，比如大豆、谷物和坚果等，叫做不完全蛋白质。因为这些食物内缺了一种或多种必需氨基酸。不同的植物性食品缺少不同的氨基酸。因此，若想从植物资源中获得所有的人体必需氨基酸，人们需要将多种植物类食品混合着吃。

想一想 ***什么是不完全蛋白质?***

维生素

在17世纪，水手的生活十分艰苦。首先，在长期的旅途中，水手的饮食条件很差，除了干巴巴的饼干、咸肉，再没有其他别的了。因此，许多水手得了坏血病。

社会研究链接

19世纪，工业迅猛发展。但就在这时，许多工人的孩子得了软骨病。这是一种骨头钙化不全的疾病，主要是由于缺乏维生素D引起的。维生素D的主要来源是阳光，阳光作用于皮肤后，人体才能合成维生素D。但在19世纪，工人通常生活在阴暗、狭窄的城市街道中。而工厂产生的废气与尘埃也阻挡了一些太阳光。舍拜尔德·爱·帕姆在1890年写了这样一段话："狭窄的小巷是穷人的孩子出没和玩耍的地方，那里没有阳光，环境糟糕透了，到处都是软骨病的受害者。"

阅读DIY

假设你生活在那个年代，是一名报社的记者。现在你去采访帕姆博士，请预先准备好向帕姆博士咨询的有关城市贫民中软骨病的问题，然后写下帕姆博士可能会给出的答案。



水手一旦得了这种病，就会流血不止、关节僵硬，而且全身疼痛。苏格兰医生詹姆士·林德猜想，这可能是水手们恶劣的饮食条件引起的。林德将患有坏血病的水手分成几组，分别让他们吃不同的食物，结果吃柑橘类水果的水手很快恢复了健康。1754年，林德建议所有的水手都应该吃柑橘类水果。当林德的建议最终在1795年被英国海军采纳后，坏血病很快在海军中消失了。

图 3-5 脂溶性维生素和水溶性维生素对维持身体健康都是必需的。*理解图表* 哪些食物能同时提供维生素 A 和 B_6?



人体必需维生素

维生素	来源	功能
脂溶性维生素		
A	乳制品、鸡蛋、肝脏、绿色蔬菜和水果	保持皮肤、骨骼、牙齿和头发的健康，改善夜视力
D	乳制品、鱼、鸡蛋、肝脏以及人体皮肤在太阳光照射下产生	保持骨骼、牙齿的健康，帮助钙和磷的吸收
E	植物油、人造黄油、绿色蔬菜、全谷粒食品、种子和坚果	帮助保养红细胞
K	绿色蔬菜、牛奶、肝脏以及人体肠道细菌合成	促进血液凝固
水溶性维生素		
B_1（硫胺素）	猪肉、肝脏、全谷粒食品、豆类、坚果	用于分解碳水化合物
B_2（核黄素）	乳制品、鸡蛋、绿色蔬菜、面包	用于正常的生长发育
B_3（烟酸）	蛋白质含量高的食物如牛奶、鸡蛋、畜肉、鱼、谷物性食品、坚果和花生油	用于释放能量
B_6（吡哆醛）	绿色蔬菜、畜肉、鱼、谷类食品	帮助分解蛋白质、脂肪和碳水化合物
B_{12}	畜肉、鱼、家禽、乳制品、鸡蛋	保持健康的神经系统，用于红细胞的形成
维生素H	肝脏、畜肉、鱼、鸡蛋、豆类、香蕉、柠檬	帮助释放能量
叶酸	绿色蔬菜、豆类、种子、肝脏	用于红细胞的形成
泛酸	肝脏、畜肉、鱼、鸡蛋、全谷粒食品	用于释放能量
C	柑橘类水果、西红柿、土豆、绿色蔬菜、芒果	用于形成结缔组织和增强免疫力



坏血病是由于缺少了维生素C而引起的疾病。**维生素（vitamin）**既不供能，也不为身体提供原料，但在体内作为协助分子参与多种生理活动。人体对维生素的需求量很小，但维生素对人体的作用却很大。图3–5列出了人体健康所必需的维生素。此外，人体还能合成部分必需的维生素。例如，在阳光下，皮肤细胞能合成维生素D。但是大多数维生素必须从食物中获取。如果人们摄入的食物种类繁多，他们将会得到足够的维生素。这样，就不需要额外补充维生素了。

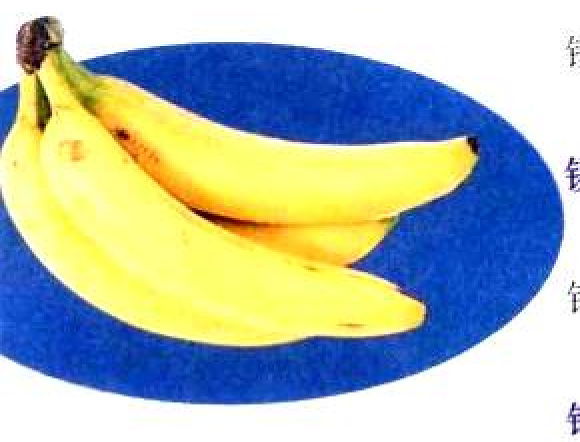
维生素分为脂溶性维生素和水溶性维生素。脂溶性维生素能溶解于脂肪，并且能够储存在脂肪中。维生素A、D、E和K都是脂溶性维生素。水溶性维生素能溶解于水但不能储存在体内，因此每天的饮食中包含一些水溶性维生素（维生素C和所有的维生素B）是很有必要的。

想一想　哪些维生素属于脂溶性维生素？

图 3–6　每天吃多种食物能为你提供身体所需的矿物质。
理解图表　哪一种矿物质起着调节体内水分的作用？



◀钙的来源


▼钾的来源


▼碘的

无机盐

与维生素相同，**无机盐（mineral）**也是人体所需的营养素，却是人体自身不能合成的营养素。无机盐一般存在于土壤中，通过根系到达植物体内，并被植物吸收。因而，人们只能通过摄入植物性食品和植食动物才能获得无机盐。图3–6表示人体必需的几种无机盐。比如，钙是构成骨骼和牙齿的重要成分，铁是构成血红蛋白的重要成分。

人体必需的无机盐

无机盐	食物来源	功　能
钙	牛奶、奶酪、绿色蔬菜、豆腐、豆荚	帮助构造骨骼和牙齿；对凝血、神经及肌肉的功能起着重要的作用
氯	精制食盐、酱、加工食品	帮助维持水的平衡、帮助消化
氟	含氟的饮用水、鱼	帮助形成骨骼和牙齿
碘	海产食品、含碘的盐	是激素的一部分，调节释放能量
铁	红烧肉、海产食品、深绿色多叶蔬菜、豆荚、干果	形成红细胞重要的一部分
镁	深绿色多叶蔬菜、豆荚、坚果、谷物类产品	正常的肌肉和神经功能的需要，帮助释放能量
钙	肉、家禽、鸡蛋、乳制品	健康的骨骼及牙齿的需要、帮助释放能量
钾	谷物、水果、蔬菜、肉、鱼	帮助维持水的平衡、正常的肌肉和神经功能需要
钠	精制食盐、酱、加工食品	帮助维持水的平衡、正常的神经功能需要

水

若看过《泰坦尼克号》，你一定不会忘记当时的情景：船慢慢地在下沉，人们纷纷登上救生艇。假如你也在现场，船舱的空地可以放下列物品：一袋水果、一罐牛肉、一块面包、一壶水，你会选择哪一样？当你获悉救生艇上的乘客都选择水时，你可能会觉得非常惊讶。其实，从生理学上讲，人们在没有食物的条件下能生存几星期，但是若没有水，过不了几天他们就会死去。水是人体内不可缺少的物质，大约占常人体重的65%。



图 3-7 与所有生物一样，猫也需要水。没有水，猫就不能进行各项生理活动。

水是最重要的营养素，因为人体的各种生理活动都离不开水，水占了身体体液的大部分，例如分解营养素需要水；营养素和其他物质溶解在含有水的血液中被带到全身各处；另外，人体也需要水来制造汗液。

在正常情况下，人体每天需要摄入大约2升左右的水，可以通过喝纯水和饮料，或摄入一些含有大量水分的食物，比如水果和蔬菜等来满足需要。如果天气很热或在剧烈运动后，你就需要喝更多的水来补充身体流失的水分。

第一节复习

1. 列举人体所需的六种营养素。
2. 请说出水是人体必需的营养素的三点理由。
3. 为什么人要多吃一点多糖？
4. 脂溶性维生素和水溶性维生素有哪些区别？
5. 理性思维　应用概念　为什么素食者应该吃各种各样的食物？

课题 3

检查进度

你现在已经把你所做的食物记录计划交给了老师。请根据老师的建议，调整你的计划。如果可能的话，你的记录可以在双休日中进行。

注意： 一定要对你吃过的所有食物和饮料做准确的记录。

生活实验室

科学消费

早餐中的铁质



你是否看过贴在谷类食品包装袋上的标签，一些标签上所列的营养物质自然会出现在谷类食品中，其他则是加工过程中增加的辅料。在这项实验中，你要找出一些谷类食品中添加了铁的证据。

问题

你怎样测试谷类食品中所添加的铁质？

重要技能

观察　预测　分析数据

材料

长条状吸铁石　天平　温水

白色纸巾　塑料调羹

速溶麦片粥　温水　木棍

手表或钟　两种早餐食品

3只可密封的塑料冷藏袋

带有密封盖子的塑料罐

实验步骤

1. 仔细阅读你要测试的谷类食品包装纸上列出的营养成分，记下每一种谷类食品中含铁的百分含量。
2. 把一张纸巾放在天平的托盘上，用塑料调羹舀出50克速溶麦片。

   注意： 不要吃作为实验材料的谷类食品。
3. 把麦片粥放到一个塑料袋中，轻轻地将袋里的大部分空气挤出，然后密封袋子。反复滚动木棍，将麦片压成粉末状。
4. 将这种粉末倒入塑料罐，浇上温水，拧紧盖子并摇动15分钟。
5. 用条形吸铁石绕着塑料罐移动，观察结果。
6. 对另外一种食物，重复第2步到第5步。

分析与结论

1. 观察　描述你所看到的罐子里吸铁石周围的物质。哪些证据能证明这种物质是铁？
2. 预测　哪一种样品的含铁量最多？哪一种最少？这些结果与标签上列出的铁的含量是否一致？
3. 分析数据　为什么存在于谷物中的铁很有可能是在食品加工时才被添加的？
4. 推理　铁在身体内起什么作用？
5. 交流　为什么在早餐的谷类食品中添加的铁，是确保孩子们能够获得足量铁质的好途径？

进一步的探索

请阅读5种快餐食品的标签，画一幅柱状图来表示各种食品的含铁量。

SECTION 2 膳食平衡

探索 活动

快餐食物中含有脂肪吗

1. 从一只牛皮纸包上剪下四小块正方形，分别标上A、B、C、D。
2. 用一小块马铃薯在A上摩擦。
   注意：在这项活动中不要吃任何食物。
3. 重复第2步，这次用一些压碎的脆饼干、一块巧克力和一片苹果，分别在B、C、D上摩擦。
4. 扔掉所有食物，将这些牛皮纸晾干。
5. 记录哪一片牛皮纸上有油脂的斑点。



思考

分类　如果食物中含有脂肪，就会在牛皮纸上留下油斑。这样，你就知道食物是否含有脂肪了。

阅读指南

- 你怎样利用食物金字塔设计一份有利于健康的膳食计划？
- 食物标签中包含了哪一类信息？

阅读提示　在你阅读之前，预习第79页的“探索食物金字塔”，然后列出关于食物金字塔的一些问题，阅读课文时，设法自己来回答这些问题。

膳食平衡对你来说意味着什么？吃更多的水果和蔬菜，吃早餐，少吃饮料和炸薯条？在上一节中，你刚对六种营养素：糖类、脂肪、蛋白质、维生素、无机盐和水有所了解。你现在可能会感到疑惑：该怎样使用这些有用的知识来设计一份科学健康的膳食计划呢？

有用的食物有这么多，要建立一个健康的饮食计划似乎不太容易。幸运的是，营养学家找到了两种有效的方法来解决这一难题：食物金字塔和食品标签。



图3-8　水果和蔬菜是健康饮食不可缺少的一部分。如图所示，有些人喜欢自己动手采摘植物的果实作为食物。

食物金字塔（the food guide pyramid）

食物金字塔是营养学家为了帮助人们设计健康的饮食计划而提出的。**食物金字塔将食物分成六个组，它显示了人类每天该从每一组中吃多少食物才能维持膳食平衡。**你可以依据食物金字塔里的建议，与你所知道的食物知识相结合，设计一份健康的膳食计划，当然这个计划中包含了你喜欢吃的食物。

浏览“探索　食物金字塔”中的六组食物后，你会发现金字塔底部的食物组里包含一些谷类食品，像面包、麦片、米饭和面条。底层是金字塔最宽的一层，它表明该层的食物是膳食结构的主体部分，即平常所说的主食。

食物金字塔的第二层由水果和蔬菜这两类食物组成。注意这一层没有最底层宽，这种差异表明了人们对这类食物的需要量比最底层的要少。食物金字塔的第三层包含牛奶、酸奶酪和干酪类，以及畜肉、家禽、鱼、大豆、鸡蛋和干果类。除最底层和第二层的食物外，人们还需要补充第三层里的少量食物。

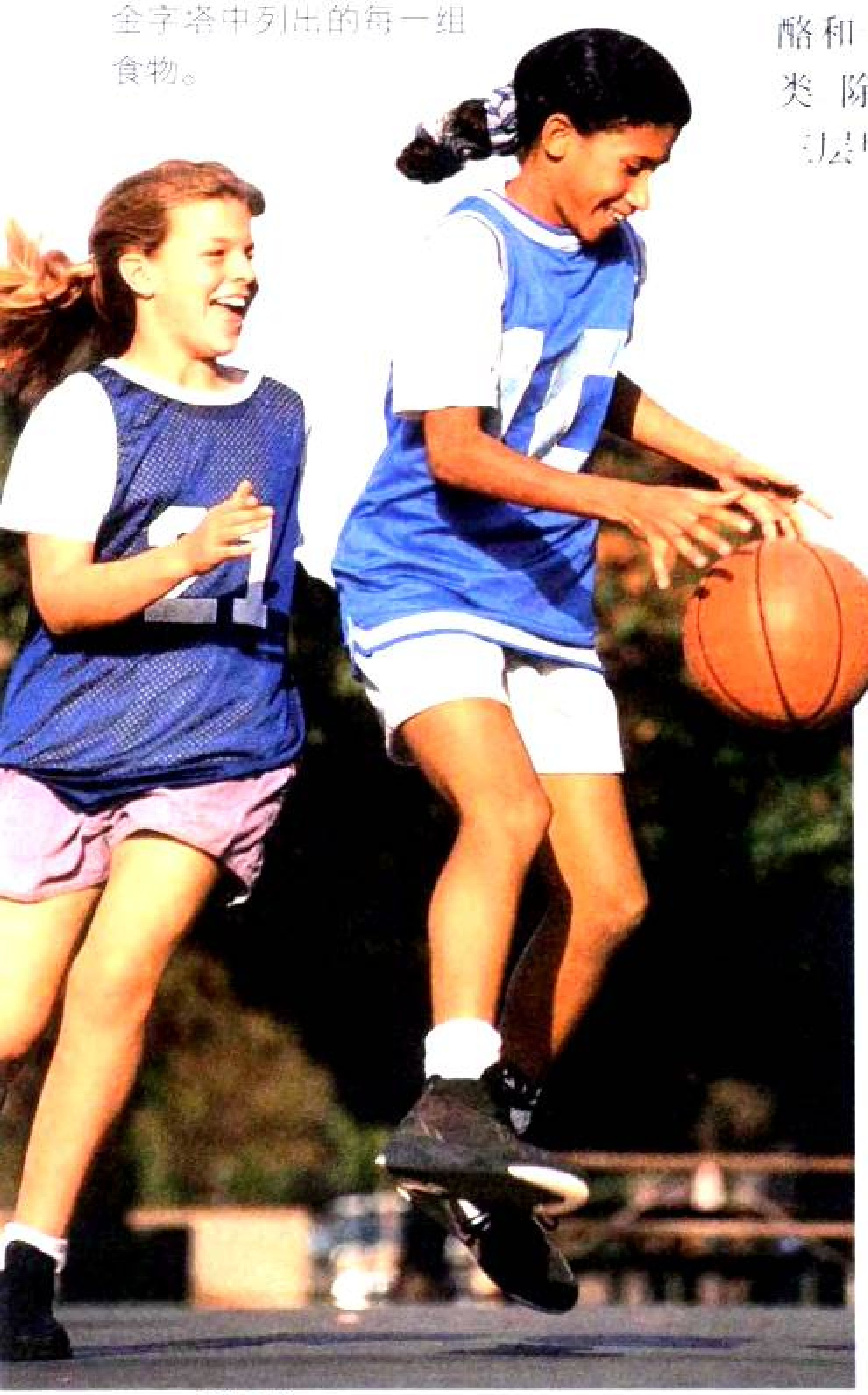


图 3-9　如果你平时喜欢体育活动，那就需要吃更多的食物来补充体力，其中应该包含食物金字塔中列出的每一组食物。

在食物金字塔的顶端是含有大量脂肪、糖类或两者皆具的食物。注意这组食物是金字塔中量最少的一部分，这就意味着人们应该有节制地吃这类食物。这可是一条非常好的建议，因为在其他各组食物中都含有脂肪和糖类，因而对额外摄入的糖类及脂肪应加以限制，以帮助你预防心脏病及其他疾病。

☑ 想一想　***在人们的日常饮食中，哪组食物的需要量最大？***

食品标签（food label）

你走进一家超市，准备买点什么呢？蛋糕、面包，还是饼干？买之前，你应该仔细阅读食品标签。标签使你对食品中含有的营养成分有全面的了解，并做出明智的选择。美国食品药物管理局（FDA）规定：除了畜肉、家禽、新鲜蔬菜和新鲜水果以外，所有食品都必须标明营养成分。

探索 食物金字塔

食物金字塔建议，一个人应该每天从这六组食物中摄入一定量的食物。注意每种食物的量都有一个范围。运动量大或处在成长发育阶段的青少年对每组食物摄入的量则应该多一些。

脂肪、油和糖果（适当食用）

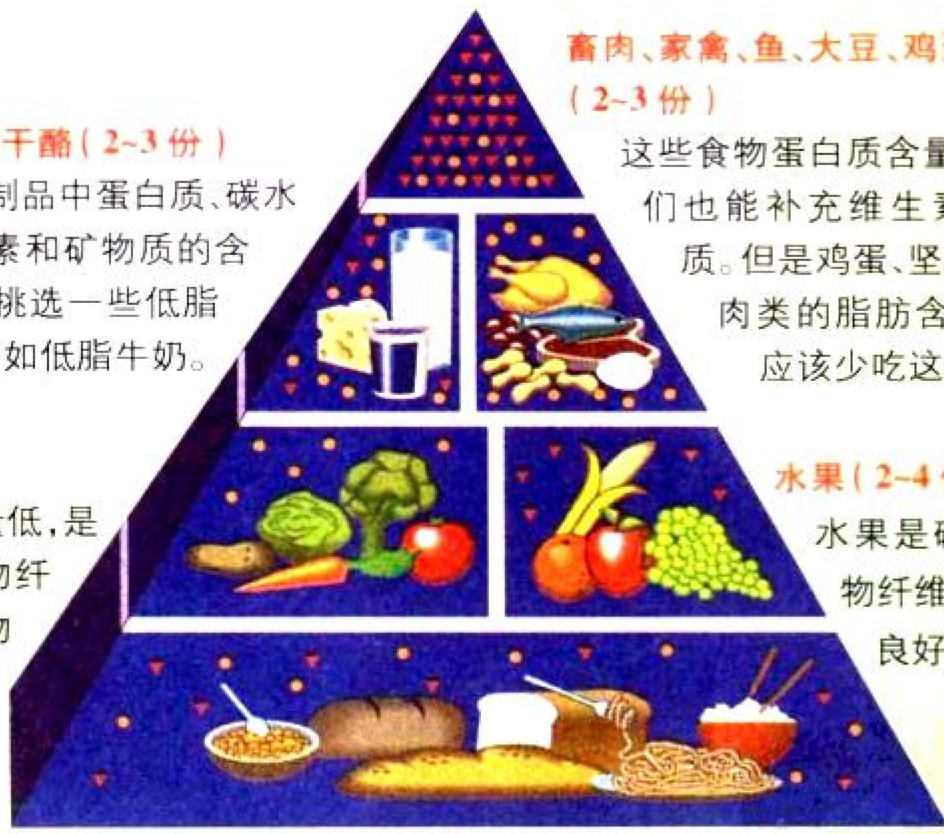
热饮、糖果、冰淇淋、蛋黄酱以及这组中的其他食物营养价值都不高。此外，这些食物含有很高的热量，应该少吃一些。

牛奶、酸奶酪和干酪（2~3 份）

牛奶和其他乳制品中蛋白质、碳水化合物、维生素和矿物质的含量很高。设法挑选一些低脂肪的乳制品，例如低脂牛奶。

畜肉、家禽、鱼、大豆、鸡蛋和坚果（2~3 份）

这些食物蛋白质含量很高，它们也能补充维生素和矿物质。但是鸡蛋、坚果和一些肉类的脂肪含量很高，应该少吃这些食物。



蔬菜（3~5 份）

蔬菜中的脂肪含量低，是碳水化合物、植物纤维、维生素和矿物质的主要来源。

水果（2~4 份）

水果是碳水化合物、植物纤维、维生素和水的良好来源。

面包、谷类食品、米饭、面条（6~11 份）

富含多糖，并且能提供蛋白质、植物纤维、维生素和一些矿物质。

● 脂肪（本身含有的和添加的）

▼ 糖（本身含有的和添加的）

图3-10显示了某盒谷类食品上的一张食品标签，请以这张标签为例，仔细阅读标签上的一些关于营养的重要信息。

食物用量（serving size） 注意一份食物的用量和份数都列在标签的顶部。美国食品药物管理局对各种食品建立了食品标准用量。也就是说，所有盛放冰淇淋的容器，在其食品标签上都使用相同的份量。标签上的另外信息，包括热量和营养成分，都是以1份量为单位，如果你吃了两份，你就消耗了标签上所列的热量和营养物质的两倍。

来自脂肪的热量（calories from fat） 食品标签上的第二项是每份该食物所含的热量以及来自脂肪的热量。注意一份这样的食物能补充人体462千焦的热量。

科学家认为，人体摄入的来自脂肪的总热量应该不超过30%。为了计算某种食物的脂肪热量是否在这个范围内，我们可把来自脂肪的热量除以总热量，然后乘上100%。对于图3-10这种谷类食品，可计算如下：

$$\frac{63}{462}\times\frac{100\%}{1}=13.6\%$$

这个数字表明该食品处在建议的脂肪摄入限量范围内。

日均值（daily value） 位于标签的第三栏。**日均值百分比（percent daily value）**表示其每份食物中的营养成分满足一个每天需消耗8 400千焦热量的人。此外，一个人每天需消耗的钠量占总量的12%。

正如你所知道的，每人每日需要的热量视各人的年龄、体重和运动水平而定。一个活泼好动的青少年每天可能需要10 500千焦或更多的热量。如果你需要的热量大于8 400千焦，那么你每天应该摄入更多的营养物质。一些食品标签上还包含了适用于8 400千焦和10 500千焦热量的饮食营养成分表。

图 3-10 美国食品药物管理局规定，一些明确的营养素信息必须列在食品标签上。

计算 你每天必须吃多少份这种食物，才能使你每日的饮食中含有90%的铁？

营养成分表

用量			1杯(30g)
每份含量			约10g
每份热量			
462kJ			来自于脂肪热量63kJ
			日均值
总脂 2g			**3%**
饱和脂肪 0g			**0%**
胆固醇 0mg			**0%**
钠 280mg			**12%**
总糖 22g			**7%**
纤维素 3g			**12%**
糖 1g			
蛋白质 3g			
维生素A 10%	•	维生素C	20%
钙 4%	•	铁	45%

*此比例是按照每日需要量8 400kJ的热量计算的，你每日的摄入可能多于或少于你需的热量。

	热量/kJ	8 400kJ	10 500kJ
总脂	少于	65g	80g
饱和脂	少于	20g	25g
胆固醇	少于	300mg	300mg
钠	少于	2 400mg	2 400mg
总糖		300g	375g
纤维素		25g	30g

每一项热量：

脂肪 9 • 糖 4 • 蛋白质 4

成分：包括燕麦、糖、盐、玉米粉、燕麦纤维素

成分（ingredient） 盒装食品，例如饼干和汤料通常是一种混合物。为此，食品标签就会将其主要成分放在表的前面，然后按照重量依次列出来。例如，早餐的谷类食品中含有玉米、麦片、小麦。糖和盐通常作为调味剂添加到食物里。这张表提醒你留心那些为增加食物的香味和色彩而添加的糖、盐以及一些防腐剂。此外，有些人会对某些物质过敏，那么就更需要仔细阅读食品成分表，以避免食用含有这些物质的食物。

使用食品标签 通过使用食物标签来帮助你选择健康的食物。假设你正在购买早餐食品，通过阅读标签，你可能发现某种谷物类食品含有少量的脂肪，营养成分（例如多糖和一些维生素）的日均值百分比较高。另一种谷物类食品的多糖和维生素的含量比较低，而且含有大量的脂肪，这样你就会选择第一种谷类食品作为日常用的早餐。如果你确实喜欢另一种谷类食品，可以偶尔吃一点，但不要每天都吃。

图 3-11 食品标签可以使你对各种食物的营养成分进行相互比较。



第二节复习

1. 食物金字塔提供了哪些信息？在这个食物金字塔中，食物被分成了几组？
2. 请说明食品标签怎样帮助一个人选择健康的食品。
3. 为什么食物中的面包、麦片、米饭和面条组位于食物金字塔的底部？
4. **理性思维** **应用概念** 为什么一个运动员比一个不太运动的人需要更多的面包、谷类食物和面条食物组中的食物。

课题 3

检查进度

现在，你应该已经完成了三天的食物记录。制作一幅柱状图将你吃的食物和食物金字塔中推荐的食物进行比较，然后分析这张图，决定是否需要对自己的饮食做些调整。

SECTION 3 食物的初始消化

探索 活动

怎样加快食物的消化

1. 拿两只有盖的塑料罐，分别倒入等量的水。
2. 在一个塑料罐里放一块方糖，在另一个塑料罐里放一些散装糖。
3. 拧紧盖子，两手各拿一个塑料罐，一起轻轻地摇动。
4. 将塑料罐放在一个平面上，观察方糖和散装糖哪一个溶解得更快。

思考

预测 根据本活动的结果预测，哪一种食物在人体中消化得比较慢？大块食物，还是小块食物？然后说明你的理由。

阅读指南

◆ 消化系统有什么功能？

阅读提示 在你阅读之前，预习这一节的标题，然后预测口腔、食道和胃的功能。

威廉姆·比尔蒙特医生▼



1822年，19岁的艾莱克斯·圣·马丁在打猎时胃部受伤，美国军医威廉姆·比尔蒙特挽救了圣·马丁的生命。但是，这个伤口却在他的胃上留了一个不能完全闭合的洞。比尔蒙特意识到，通过这个洞可以看到里面的东西，于是他开始观察马丁胃里每天发生的变化。

比尔蒙特观察到牛奶在胃里发生了化学变化，于是提出了胃在进行化学变化前能将食物分解成小颗粒的假设。为了验证这个假设，比尔蒙特从马丁的胃里取出一些胃液，然后分析确定其中的成分。测定后发现，胃液含有酸性液体，后者能将食物分解成比较简单的物质。比尔蒙特的观察结果帮助科学家们了解胃在消化系统中的作用。

消化系统的功能

消化系统具有三大主要功能：**首先，将食物分解成能被身体利用的分子；然后，这些分子被吸收到血液中并被带到全身各处；最后，废弃物被排出体外。**

人体将食物分解成微小的营养分子，这个过程叫做**消化**(**digestion**)。消化有两种类型：机械消化和化学消化。在机械消化过程中，食物被分解成小的碎块。比如，当你咬一块三明治，将它咀嚼成小的碎块，这一过程就是机械消化。在化学消化过程

中，由身体产生的化学物质将食物分解成比较小的化学单元，例如面包中的淀粉被分解成单糖分子。

在食物消化后，产生的营养分子被输送到全身各处。**吸收（absorption）**是营养分子穿过消化系统的内壁到达血液的过程。没有被身体吸收的物质，像植物纤维就会被当作废弃物排出体外。

图3-12显示了消化系统的器官组成，从头到尾共9米长。当食物在消化系统中移动时，消化、吸收和排泄过程依次快速有效地连续进行。

图 3-12 消化系统的功能就是将食物分解成比较简单的能被身体吸收的物质。
理解图表 食物经过口腔后，首先到达哪一个器官？

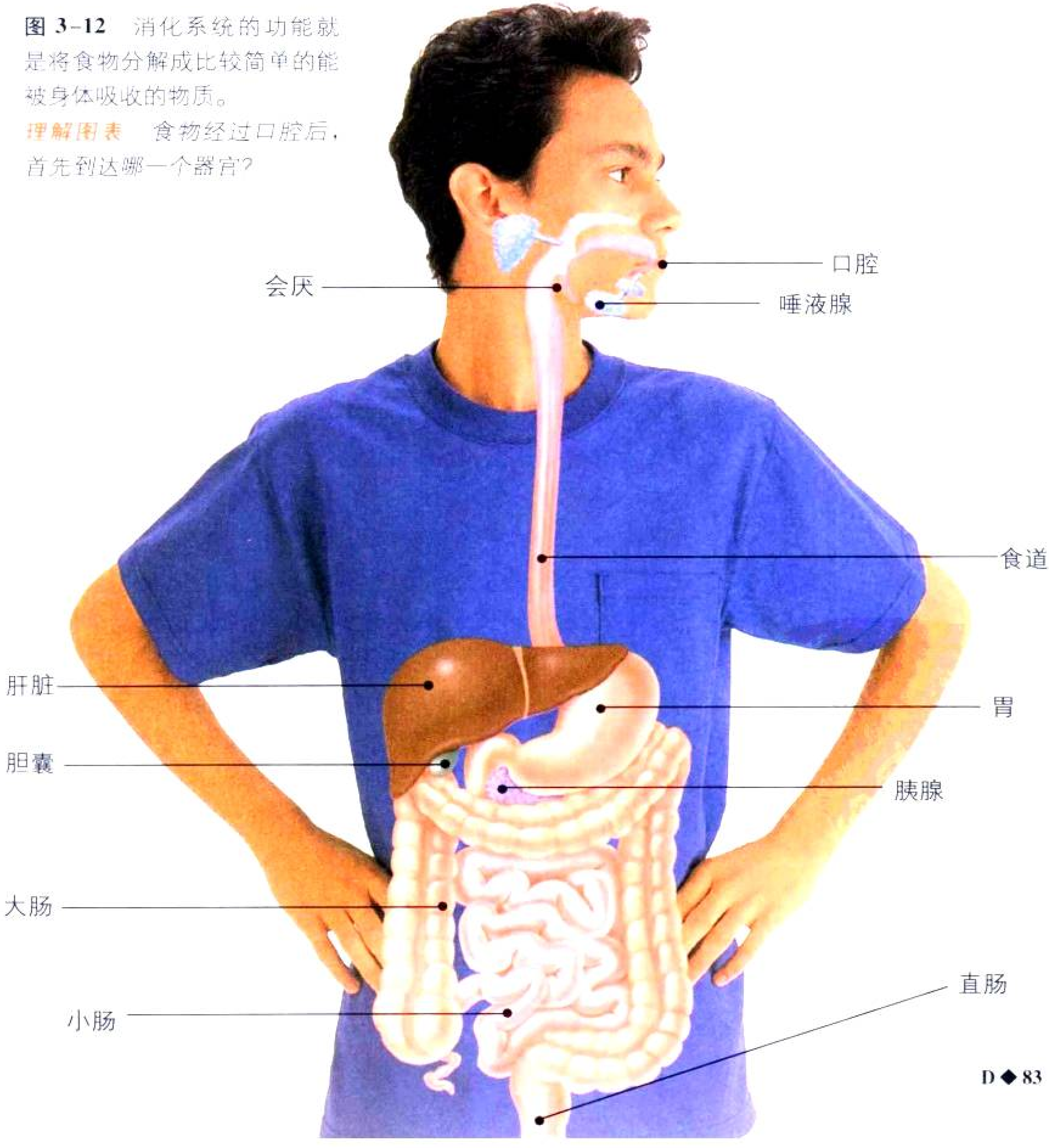






图 3-13 机械消化从口腔开始，牙齿咀嚼食物将其分解成小的碎块。

观察 哪一种牙齿专门用于啃苹果？

口腔

当你走过面包店或饭店时，会流口水吗？在你百般饥饿的时候，这些气味或这些食物都会让你产生口水。这种反应是人体对饥饿和美味的饭菜产生的正常生理反应。口腔里释放出的液体叫做**唾液**（**saliva**）。唾液对在口腔里进行的机械消化和化学消化起着重要的作用。

机械消化（mechanical digestion） 机械消化过程开始于你咬食物的第一口，你的牙齿迈出了机械消化的第一步。你的门牙将食物咬成碎块。门牙的两边锋利、尖尖的牙齿叫做犬牙，它将食物撕裂成更小的碎片。犬牙的后面是前磨牙和磨牙，将食物磨碎。牙齿工作时，唾液混合着食物碎粒，使食物变成一团光滑的物质。

化学消化（chemical digestion） 与机械消化一样，化学消化也是从口腔开始。如果你咬一口饼干并含在嘴里，不一会儿饼干就会变甜。变甜的原因是唾液中的化学物质将饼干中的淀粉分解成了单糖分子。化学消化是把复杂的分子分解成简单分子的过程。化学消化主要依靠**酶**（**enzyme**）来完成。酶是一种蛋白质，它能加速身体内的化学反应。唾液中用于消化淀粉的化学物质是一种酶，称为唾液淀粉酶。人体能制造出许多种不同的酶，每一种酶都有其特殊的化学结构。酶的化学结构决定了它只能参加一种化学反应。例如，将淀粉分解成单糖的酶就不能将蛋白质分解成氨基酸。

与化学的综合

食道

如果你曾经被食物呛过，有人可能会说你的食物"误入歧途"了。那是因为在你嘴的后侧有两个开口。一个口子通向气管，它把空气送到肺里；另一个口子通向食道，把食物送到胃里。通常，身体是不会让食物进到气管里去的。当你咀嚼时，喉部肌肉往下推动食物，这时，**会厌**（**epiglottis**）封住了你的气管，避免食物从这里进入。当你吞咽食物时，食物进入**食道**（**esophagus**），那是一根连接嘴和胃的肌肉管。食道上布满了**黏液**（**mucus**）。在消化系统中，黏液使人体吞咽食物变得容易并将食物向前推进。

食物在食道中仅停留约10秒钟。当它进入食道后，平滑肌收缩将食物推到胃里。这些肌肉收缩产生的随意波叫做**蠕动**（**peristalsis**）。图3-14显示了蠕动的过程。蠕动也发生在胃里和远离消化系统的地方，肌肉收缩产生的随意波将食物推向消化系统。

☑ 想一想　***进食时，怎样避免食物进入气管？***

试一试

模拟蠕动过程　活动

1. 拿一支干净柔软的塑料吸管。
2. 戴上护目镜，拿着吸管使其直立并将一小块面包塞入吸管的上部。面包应紧贴吸管壁，不要吹进吸管。注意：不要把吸管当玩具。
3. 捏紧吸管的上部，慢慢地把面包挤向下方。
4. 重复第3步，直到面包离开吸管。

建立模型　这个过程与蠕动有哪些相似之处？在这项模拟活动中，面包和吸管各代表什么？

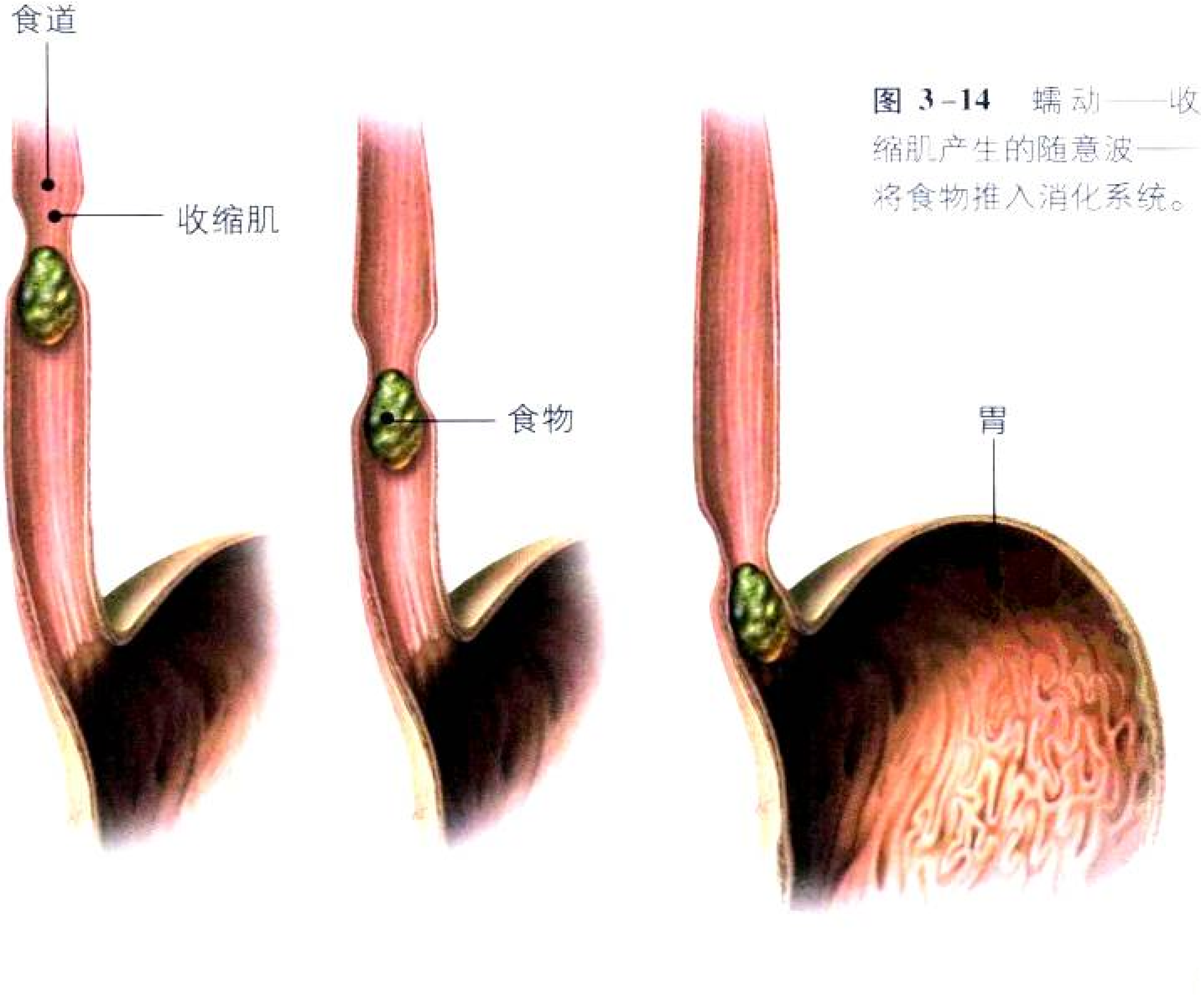


图 3-14　蠕动——收缩肌产生的随意波——将食物推入消化系统。

胃

食物通过食道进入胃（stomach）中。胃的外形像字母J，犹如一个口袋。胃的内部有肌肉，吃东西时，胃内的肌肉扩张，接收口腔咀嚼过的食物。一个普通成年人的胃能容纳2升左右的食物。

大多数的物理消化都发生在胃里。胃内三层强有力的肌肉收缩产生搅拌运动。这个将食物挤压并使之与胃液混合的过程有点像波轮洗衣机。

与化学的综合 在机械消化的同时，胃内也进行着化学消化，即食物与消化液相混合，进行化学反应。消化液是由胃的内膜细胞产生的一种液体，其中含有胃蛋白酶，能消化食物中的蛋白质，将它们分解成氨基酸。消化液的酸性很强，如果它溅到衣服上会烧出一个洞。但是如果没有这种强酸，胃就不能正常地执行它的功能。蛋白酶在酸性条件下最活跃。另外，消化液能杀死许多随食物一同吞咽下来的细菌。

图 3-15 当食物通过消化系统时，消化液慢慢将大的食物分子分解成小的分子。
理解图表 *哪一种酶能帮助消化蛋白质？*

消化酶和分泌液

消化酶和分泌液的来源	消化酶和分泌液	过　　程
嘴	唾液淀粉酶（酶）	将淀粉分解成糖
胃	胃蛋白酶（酶）	将蛋白质分解成短链氨基酸
	盐酸（分泌液）	为蛋白酶提供酸性环境，杀死细菌
胰腺	淀粉酶（酶）	继续分解淀粉
	胰岛素（酶）	继续分解蛋白质
	脂肪酶（酶）	分解脂肪
肝脏	胆汁（分泌液）	分解脂肪
小肠	肽酶（酶）	继续分解蛋白质
	麦芽糖酶（酶）	将剩下的糖转化为葡萄糖

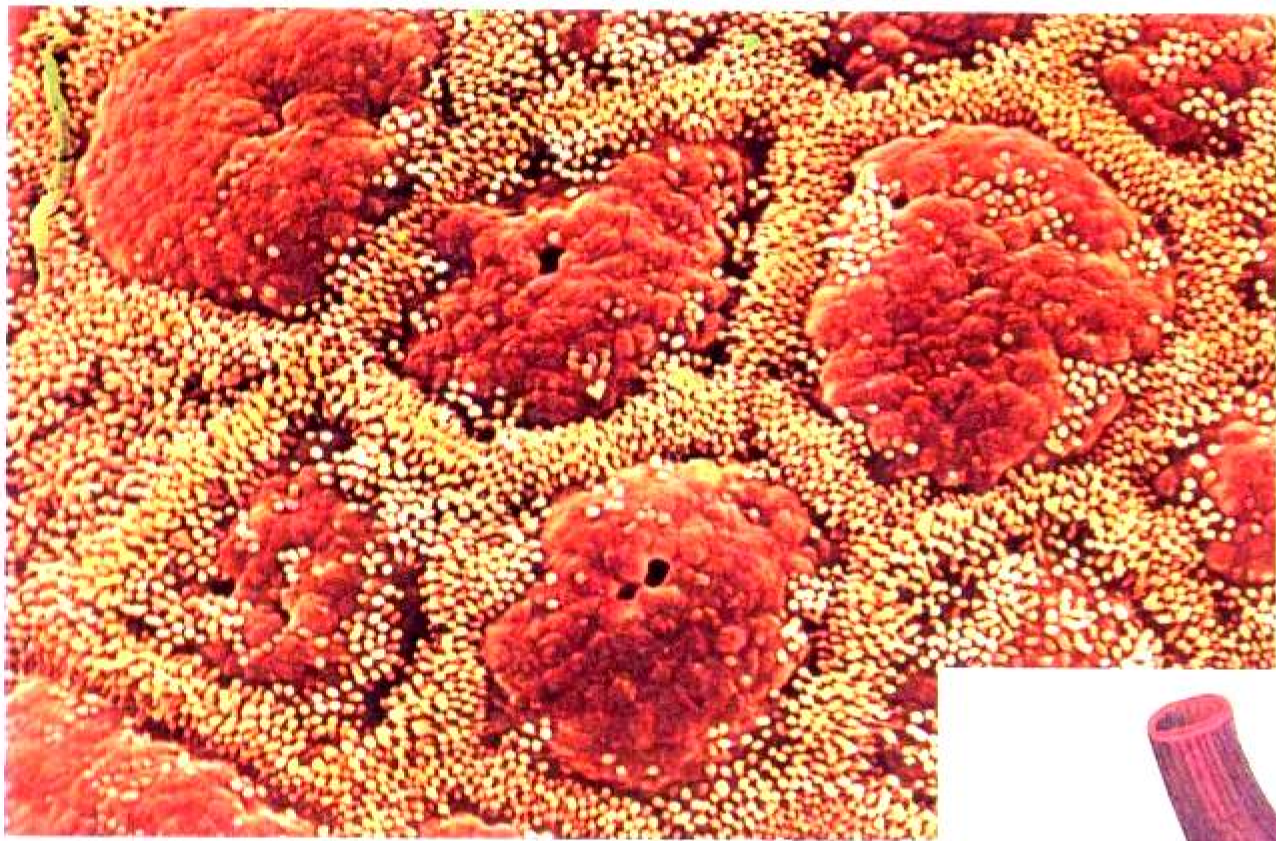
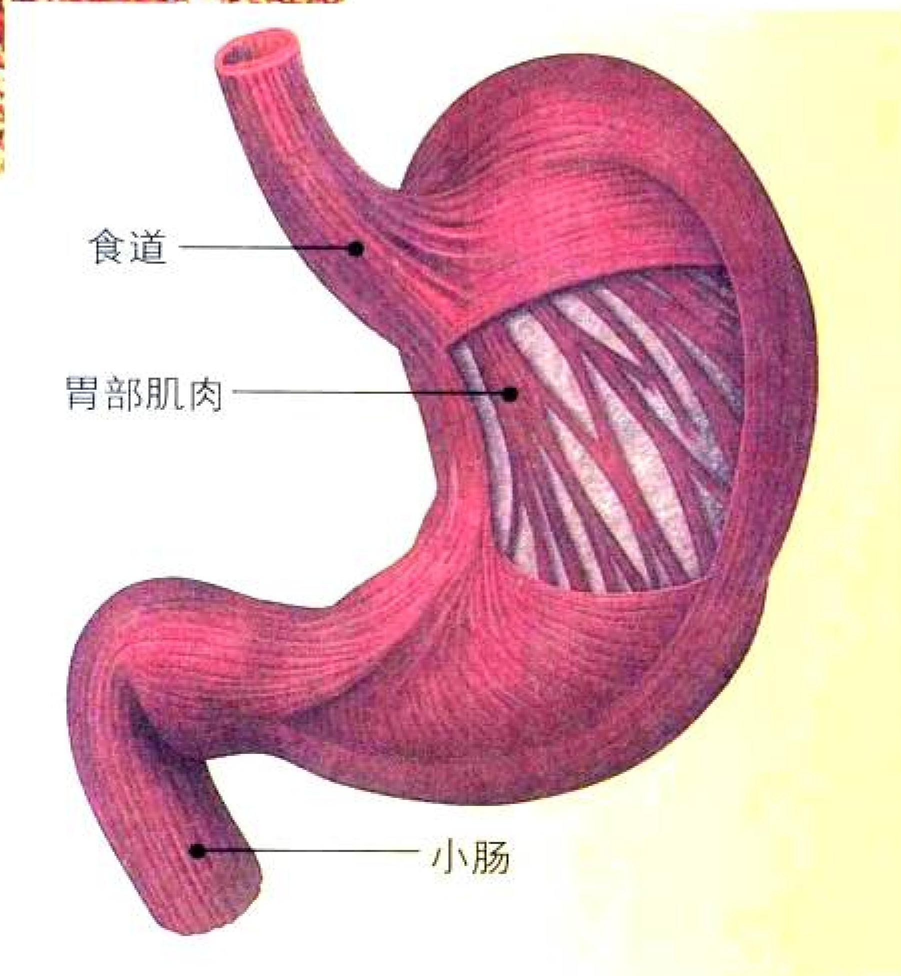


图 3-16 胃壁（左图）能产生黄色的黏液，黏液用于保护胃免受酸液和酶的侵蚀。胃内具有强大的肌肉（下图），能搅拌食物。



既然胃液的酸性很强，那为什么不会在胃上烧一个洞呢？那是因为消化液中也含有黏液，它给胃涂上一层保护膜。此外，当排列在胃上的细胞磨破或损坏时，胃内会迅速长出新的细胞，将其替换。

食物会待在胃里直到所有的固体物质被消化成液体物质。吃完东西几小时后，胃也就完成了食物的消化。而这时，大多数的蛋白质已经消化成了氨基酸。食物已经成了黏稠的液体，然后被送到消化系统的下一个部分，在那里将进行最后的消化和吸收。

第三节复习

1. 列举消化系统的功能。
2. 唾液在消化中起什么作用？
3. 描述蠕动并解释它在消化过程中的功能。
4. 黏液的功能是什么？
5. 理性思维　预测　如果你的胃不再制造酸液，你认为这会对消化产生怎样的影响？

身边的科学

向家人解释进食时被食物呛住的原因，与他们一起讨论当一个人被食物呛住时该采取的措施。

技能实验室

探索蛋白质的消化过程

食物中的蛋白质大多是由复杂的大分子构成。这些复杂的大分子首先在胃里被分解，才能被人体吸收。在这个实验中，你将研究蛋白质的消化过程，并得出结论。

问题

蛋白质在胃中的消化需要哪些条件？

重要技能

分析数据　控制变量　得出结论

材料

试管架　　记号笔
胃蛋白酶　　稀盐酸
水　　塑料搅拌器
石蕊试纸
几块煮熟的鸡蛋白
10毫升量筒
4支带有塞子的试管

实验步骤

1. 在这个实验中，将调查酸性环境怎样影响蛋白质的消化。阅读实验步骤，了解你将要测试的材料，并预测哪种环境有助于蛋白质的消化，然后将记录表抄到笔记本上。
2. 将4支试管分别标上A、B、C、D，然后放到试管架上。
3. 实验测试的蛋白质为煮熟的鸡蛋白，将蛋白切成边长1厘米的正方体，在每支试管中各加入3块，在表中记录每支试管里的正方体的大小和外表特征。
   注意：不要把蛋白吃掉。
4. 用量筒量取10毫升的胃蛋白酶加入到试管A。观察蛋白是否很快会发生反应。在你的数据表的“第一天”栏里记下你的观察结果。如果没有发生变化，写上没有马上反应。
5. 用量筒量取5毫升胃蛋白酶，然后加入到试管B中，然后用清水冲净量筒，再加入5毫升水，倒入试管B中，观察是否会很快发生反应。
6. 用量筒量取10毫升盐酸，加到试管C中，观察是否会很快发生反应。
   注意：盐酸会烧伤皮肤和衣服，应避免直接与它接触，一旦溅到皮肤或衣服上，马上用大量的水冲洗，并告诉老师。

记　录　表

试管	鸡蛋白表面		石蕊试纸颜色	
	第一天	第二天	第一天	第二天
A				
B				
C				
D				

7. 用量筒量取5毫升胃蛋白酶，加入到试管D中，然后用清水冲净量筒，再加入5毫升盐酸，倒入试管D，观察是否会很快发生反应。记下你的观察结果。

8. 拿4条蓝色石蕊试纸（蓝色的试纸变成粉红色证明有酸存在），用干净的塑料搅拌器蘸取每支试管中的溶液，然后分别滴在每条石蕊试纸上。观察石蕊试纸有什么变化。记下你的观察结果。

9. 给4支试管塞上塞子，并按照老师的指示放在试管架上。

10. 第2天，观察每支试管，记录鸡蛋白在大小和外形上所发生的变化。用石蕊试纸测试每种溶液，并在记录表中记录你的观察结果。

分析与结论

1. **分析数据** 哪些或哪种物质最能溶解鸡蛋白？从哪些观察结果中可以看出？

2. **推理** 你认为食物中蛋白质的化学消化是一个快速还是缓慢的反应？请解释。

3. **得出结论** 这个实验是怎样证明胃蛋白酶具有消化蛋白质的能力的？

4. **控制变量** 为什么取相同大小的鸡蛋白，对实验的测试很重要？

5. **交流** 试管A和试管C在实验中怎样帮助你得出有关蛋白质消化的结论？

实验设计

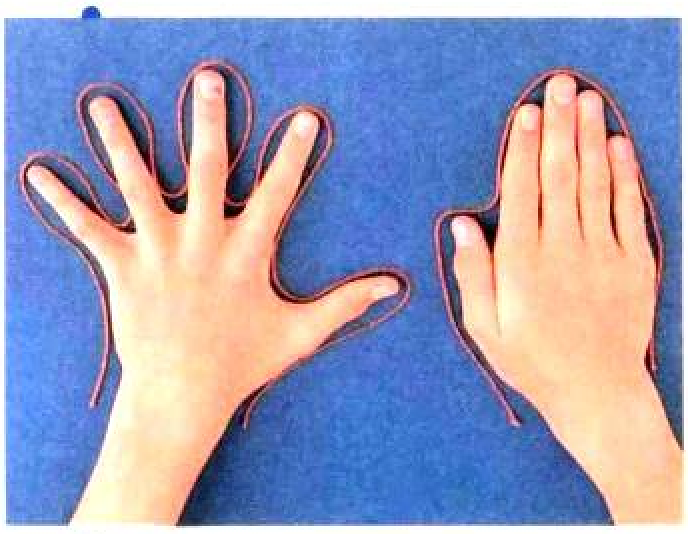
设计一个实验来测试蛋白质的消化是否受食物大小的影响。在测试前先提出假设，然后制作一张数据表来记录你的观察结果。注意在执行这项计划前先得到老师的允许。



SECTION 4

食物的消化与吸收

探索 **活动**



哪一个表面积更大

1. 与同学一起完成这项调查活动。
2. 首先把手掌贴在桌面上，五个手指紧紧闭拢，用一根线沿着手围出一条轮廓线。
3. 用米尺量出这根线的长度。

思考

预测 如果五个手指分开，估计一下外轮廓线有多长？用一根线来验证你的预测，然后比较这两根线的长度。

阅读指南

◆ 小肠和大肠在消化中各起什么作用？

阅读提示 当你阅读时，制作一张表格，标题栏是小肠、肝脏、胰腺和大肠。在每一个标题栏下面列出这些器官的功能。

如下图所示，当人们观看比赛或音乐会时，常会在拥挤的人群中穿行。而现场通常会在入口处设置栅栏及过道，栅栏和过道能为人们指引正确的方向，同时也使整个入口检票处井然有序。

在某种程度上，胃可被看作是消化系统的"检票员"。一旦食物变成了黏稠的液体，胃立刻释放少量的液体到消化系统的下一个部分，食物慢慢地、流畅地通过消化系统，这样确保了最后的消化和吸收过程的顺畅进行。

小肠

黏稠的液体离开胃以后，进入小肠。**小肠（small intestine）**是消化系统的一部分，大部分的化学消化在这里进行。如果看一下图3-12，你可能会感到疑惑，小肠怎么会有这样一个名字呢？毕竟小肠有6米长——比一辆客车还要长——占了消化系统总长的$\frac{2}{3}$。其实主要是因为其直径大约只有2~3厘米，大约是大肠直径的$\frac{1}{2}$。



虽然食物在到达小肠前，已发生了一系列化学反应，被消化成黏稠的液体，但是化学消化才刚刚开始。此时，只有少部分淀粉和蛋白质已分解，脂肪则完全未被分解，因此几乎所有的化学消化和营养物质的吸

收都在小肠里进行。

当液态食物进入小肠后，小肠就将其与酶和分泌液相混合，进行化学消化。酶和分泌液由三种不同的器官产生——小肠、肝脏和胰腺。肝脏和胰腺通过细管将它们产生的消化液运送到小肠中去，帮助食物消化。

肝脏的作用　**肝脏（liver）**位于腹部的上侧，是身体内最大、最重的器官。你可以把肝脏看作是一个非常忙碌的化学工厂，它对人的许多生理活动起着非常重要的作用。肝脏在营养物质的代谢中起重要的作用。例如，进入体内的氨基酸，可以在肝脏内重新合成人体所需的蛋白质。另外，肝脏还有解毒的功能，能将小肠及胃吸收的一些有毒物质转化为无毒物质。作为消化系统的一部分，肝脏还能制造**胆汁（bile）**——一种能分解脂肪颗粒的物质。胆汁从肝脏流到**胆囊（gall bladder）**，胆囊是一个能储存胆汁的器官。当你吃完东西，胆汁通过细管从胆囊流进小肠。

胆汁不是酶，不能帮助食物进行化学消化，但是它能将大的脂肪颗粒分解成小的脂肪液滴。你可将胆汁作用于脂肪的过程与肥皂作用于油性皮肤的过程相类似。肥皂将油分解成油滴并混合肥皂水就能把油污洗去；胆汁与食物中的脂肪混合形成小的油滴，油滴通过化学消化被胰腺产生的酶分解。

试一试

模拟脂肪分解的过程　活动

在这项活动中，将模拟脂肪颗粒在小肠中的分解过程。

1. 在两个塑料罐中各倒入一半的水，在每个塑料罐中各滴入几滴油。
2. 在一个塑料罐中加入 $\frac{1}{4}$ 茶匙的烘焙苏打。
3. 搅拌两个塑料罐中的液体，记录观察结果。

观察　哪个塑料罐中的油开始分解？烘焙苏打代表了什么物质？

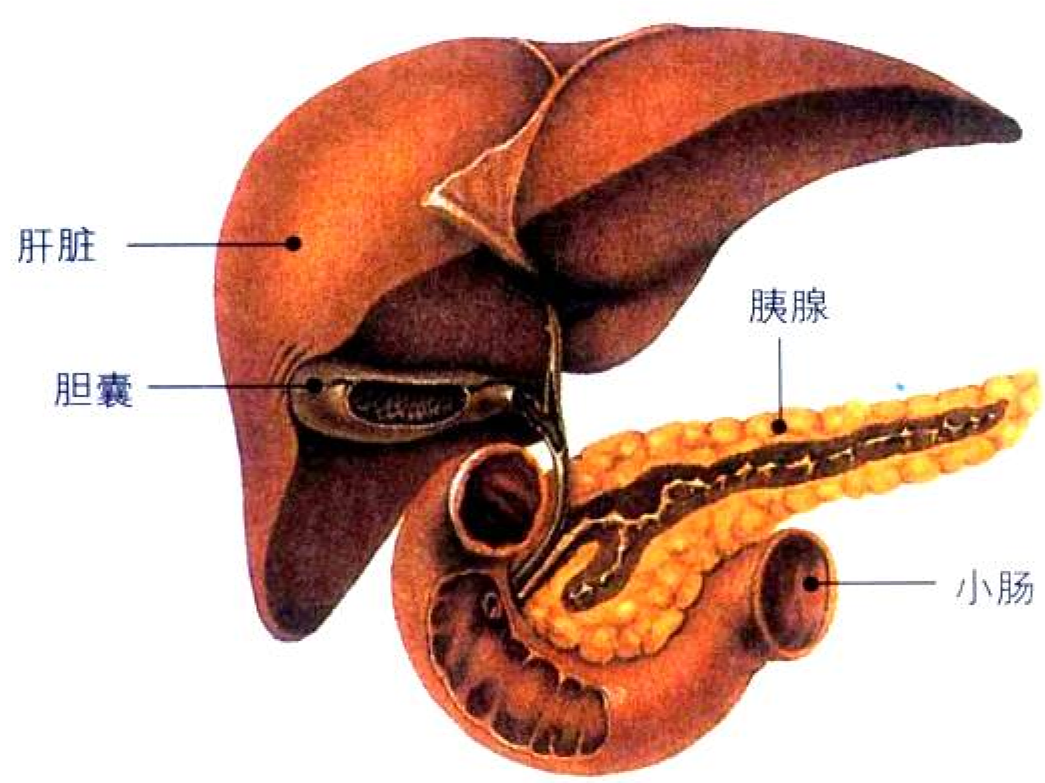


图 3-17　由肝脏和胰腺产生的物质能帮助消化食物。

应用概念　胆汁是由哪个器官产生的？在释放到小肠之前，胆汁储存在哪个器官中？

胰腺的辅助作用　**胰腺（pancreas）**是呈三角状的器官，位于胃和小肠前端的部位。与肝脏一样，胰腺在许多生理过程中却起着重要的作用。作为消化系统的一部分，胰腺产生的酶，流入小肠，这些酶帮助分解淀粉、蛋白质和脂肪。

由胰腺和其他器官产生的消化酶并不能分解所有的食物，如食物中的植物纤维就不能被分解。但是，植物纤维使小肠中的液体物质变稠，使小肠蠕动时推动食物朝前变得容易。

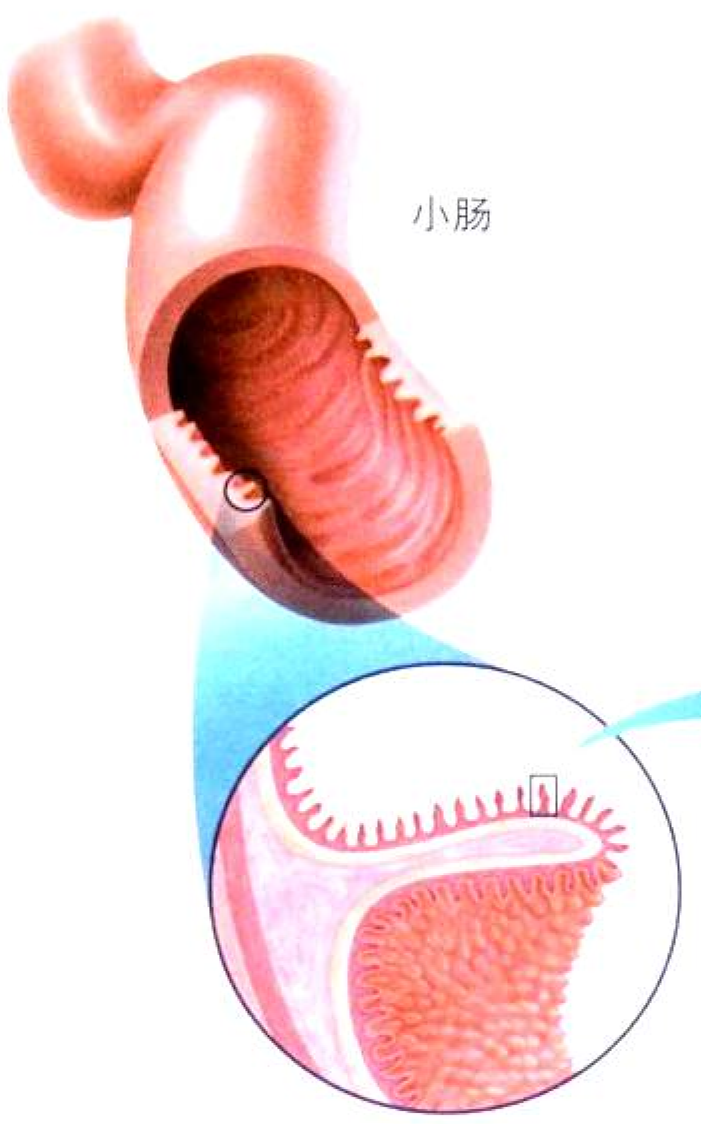
☑ *想一想*　***胰腺怎样帮助消化食物？***

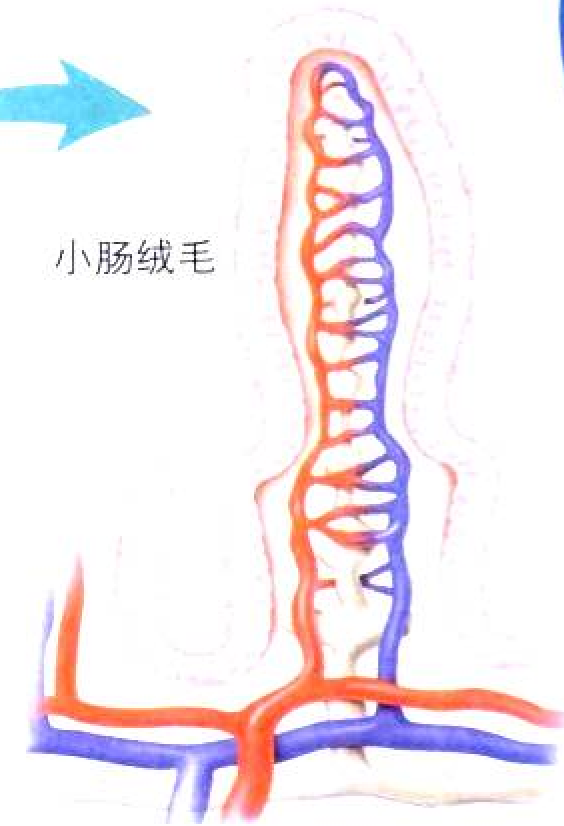
图 3-18　细小的指状突起物叫做小肠绒毛，它排列在小肠的内壁上。在这张图上你可以看到肠绒毛里的血管上覆盖着一层细胞。照片显示了小肠绒毛的一个特写镜头。

理解图表　*小肠绒毛的哪些结构能有助于消化？*

小肠内的吸收　在化学消化完成后，营养物质就可以被身体吸收了。小肠的结构非常适合人体对营养物质的吸收。小肠的内表面或内壁看上去崎岖不平，成千上万微小的**小肠绒毛（villi）**覆盖在内表面上。每根小肠绒毛内侧分布着毛细血管，营养分子穿过小肠绒毛表面的细胞进入到血管中，血液携带着营养物质到达全身各处，供身体细胞使用。

小肠绒毛的存在增加了小肠的表面积，如果所有的小肠绒毛都展开摊平，那么小肠的总面积有一个网球场那么大。巨大的表面积使小肠吸收食物更快，如果小肠的表面是平坦的，那么它就不可能快速吸收食物。







大肠

当食物到达小肠的末端时，大部分的营养素已经被吸收，剩下的物质进入大肠。**大肠（large intestine）**是消化系统的最后一部分，大约有1.5米长——相当于一个浴缸的长度。如图3–19所示，大肠的外形有点像马蹄铁，盘绕在腹部的右侧，穿过上腹，最后到达左下腹。大肠中寄生有细菌，它们以通过大肠的物质为食。这些细菌通常不会引起疾病，事实上，它们对身体有益而无害，因为它们能制造出对人体有益的某些维生素，如维生素K。

进入大肠的物质含有水和纤维素等未被消化的食物。**当这些物质通过大肠时，水分被吸收到血液中，剩下的物质就被排出体外。**

在大肠的末端有一个短管，叫做**直肠（rectum）**。在这里，废弃物被压缩成固体，通过**肛门（anus）**，即大肠末端的开口排出体外。



图 3–19 请注意大肠的外形，当食物通过大肠时，大多数的水分被身体吸收。

第四节复习

1. 哪两个消化过程在小肠里进行？简要叙述每一个过程。
2. 哪一种营养素能被大肠吸收？
3. 肝脏和胰腺在消化过程中的作用是什么？
4. 理性思维　因果推断　有些人对小麦中的蛋白质过敏。当他们吃用小麦做的食物时，会发生一种反应从而破坏小肠里的肠绒毛。请估计一下，这会给他们带来怎样的麻烦？

课题 3

检查进度

你现在应该开始制定新的午餐食谱了。在以后的三天内，你要准确全面地记录每一种食物，然后将结果画成图表。

提示： 你会发现将食物集中在一张食物类目表上，对你改善膳食结构是很有帮助的。

广告与食品的选择

许多孩子喜欢看星期六早上的动画片。他们在看动画片时，也看到了穿插在节目当中某些高糖谷类食品、糖果、饮料和高脂肪食品的广告。遗憾的是，这些广告中的食品都不属于健康饮食的选择范围。例如，有些谷类食品中添加的糖几乎占了谷物质量的一半。这些食品的广告在很大程度上影响了孩子们的饮食习惯，它们该不该插播在孩子们的电视节目中呢？



争论焦点

广告对孩子们产生的影响

食品广告主要是针对4~12岁的孩子而设置的。总体上说，一些公司针对这个年龄段的孩子在广告宣传上每年要花掉数百万美元。而孩子们在广告影响下购买的食品所花去的钱是这个费用的500倍，大约16.5亿美元。

食品公司是否应该在儿童电视节目中插播广告

有人想在为孩子们播出的节目中插播广告，他们振振有词地认为，没有食品公司花钱做广告，电视制作者就根本没有资金来制作好节目；并认为孩子们不会购买广告中的所有食品，买什么食品通常是由家长决定的。然而，调查结果表明孩子们挑选食品时往往受广告的影响；医学研究也表明，儿童时期所吃的食物不仅影响青少年时期的健康，而且还会影响其一生的健康。

家庭和学校应承担的责任

许多人认为，老师和家长应该让孩子们学会选择食品。大人应教给孩子们阅读食品标签以及正确认识误导性的广告。这样，孩子们在今后的生活里，能自如地面对形形色色的广告。如果他们学会正确分析，那么就能与家长一样成为明智的消费者。

你的观点

1. 描述论点

总结关于儿童电视节目中插播食品广告的观点。

2. 分析观点

对儿童电视节目中食品广告存在的问题提出一些可行的解决办法。这些办法将会对孩子们和广告商产生哪些影响呢？

3. 解决措施

准备一本小册子，把每一个问题的解决办法都写在上面，用具有说服力的理由来支持你的观点。

SECTION 1 食物与能量

知识要点

- 食物中的营养素能向身体提供能量以及满足生长发育等生理活动的需要。食物中的能量通常以千焦为单位。
- 人体健康所必需的六种营养素是糖类、脂肪、蛋白质、维生素、无机盐和水。
- 水是最重要的营养素，因为它是所有生理过程所必需的物质。

关键术语

营养素	脂肪	蛋白质
焦	不饱和性脂肪	氨基酸
糖类	饱和性脂肪	维生素
葡萄糖	胆固醇	无机盐
纤维素		



SECTION 2 膳食平衡

与健康科学的综合

知识要点

- 食物金字塔将食物分成六大组，并指出了每一组食物的食用量。
- 食品标签列出了食品中的营养成分，并显示了日常饮食中该摄入的食物量。

关键术语

食物金字塔	日均值百分比

SECTION 3 食物的初始消化

知识要点

- 消化系统的功能是分解食物，吸收食物分子到血液里，并排出体内垃圾。
- 在机械消化过程中，食物被研磨成小块。在化学消化过程中，大的食物分子在酶的作用下被分解成小的分子。
- 食物首先经过嘴进入食道，然后再到胃里。肌肉收缩产生的蠕动使食物朝着一个方向移动。

关键术语

消化	酶	黏液
吸收	会厌	蠕动
唾液	食道	胃

SECTION 4 食物的消化和吸收

知识要点

- 几乎所有的化学消化和营养物质的吸收都发生在小肠中。
- 营养素通过小肠绒毛吸收到血液里。
- 当物质通过大肠时，水分被身体重新吸收，剩余物质被排出体外。

关键术语

小肠	胆囊	大肠
肝脏	胰腺	直肠
胆汁	小肠绒毛	肛门



活动

相关网站

www.science-explorer.phschool.com

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 下列营养物质中，大约占体重65%的是____。
   a. 糖类　b. 蛋白质
   c. 水　d. 脂肪

2. 根据食物金字塔，吃得最多的食物是____。
   a. 牛奶、酸奶酪和干酪
   b. 畜肉、家禽、鱼、大豆、鸡蛋和坚果
   c. 蔬菜
   d. 面包、谷类食品、米饭和面条

3. 大多数的物理消化发生在____。
   a. 口腔　b. 食道
   c. 胃　d. 小肠

4. 唾液中的酶能对____进行分解。
   a. 脂肪　b. 蛋白质
   c. 糖类　d. 淀粉

5. 产生胆汁的器官是____。
   a. 肝脏　b. 胰腺
   c. 小肠　d. 大肠

判断题

如果表述正确，写"T"；如果错误，请修改划线部分。

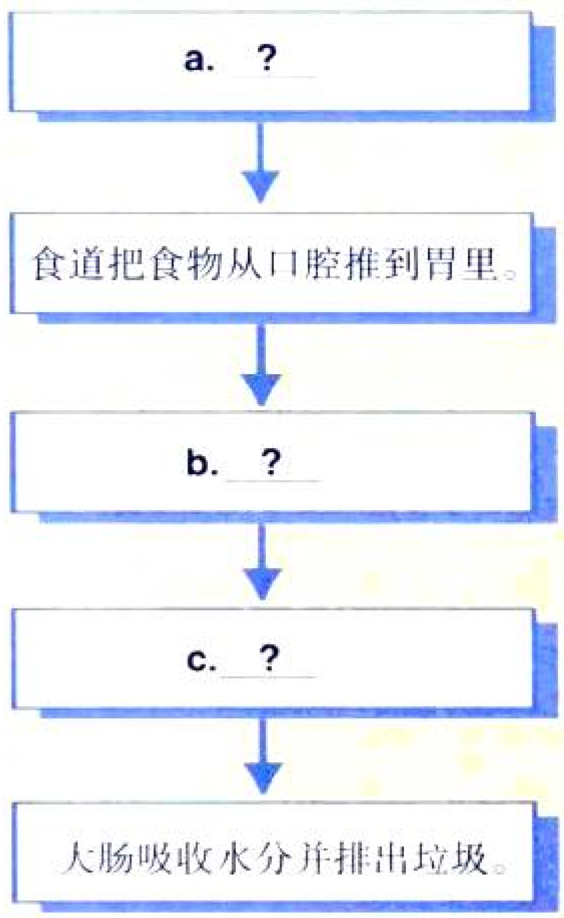
6. 来源于动物的蛋白质是不完全蛋白质。
7. 储存在身体肥胖组织中的维生素是水溶性维生素。
8. 为了确定两种谷类食品中哪一种能补充更多的铁，你可以查看食品标签上的日均值百分比。
9. 以物理性方式分解食物叫做化学消化。
10. 大多数的矿物质被大肠吸收到血液中。

简述题

11. 一个人的生理活动水平怎样影响他或她每日的能量需求的？
12. 为什么植物纤维是人体每天必须摄入的物质？
13. 为什么食物金字塔给你的每日膳食量是一个范围，而不是一个确定的数字？
14. 简述食道的功能。
15. 说明蠕动在消化过程中的作用。
16. 小肠绒毛的功能是什么？小肠绒毛位于哪个部位？
17. **科技写作** 想像你们是熏肉、莴苣和土豆三明治，请写一篇短文描述你们在一个人的消化系统中消化和吸收的历程。

形象思维

18. **流程图** 将这张不完整的流程图抄写到一张单独的纸上，用器官的名字和功能将图填写完整。



应用技能

根据下表回答第19~21题：

食物（1杯）	钙（日均值百分比/%）	热量/千焦	来自脂肪的热量
巧克力牛奶	30	966	126
低脂牛奶	35	462	84
酸奶	35	462	147

19. 分类 表中这些食物属于食物金字塔中的哪一组？该组食物推荐的每日膳食供给量的范围是多少？

20. 分析数据 多少杯低脂牛奶才能满足食物金字塔中所推荐的每日所需的钙量？

21. 计算 哪一种食物符合食物金字塔中建议的"脂肪中所含的热量占食物总热量的比例不超过30%"？请说明原因。

理性思维

22. 应用概念 冬天到来之前，冬眠动物常常吃一些含有脂肪的食物为过冬做准备，这种行为有什么意义？

23. 比较与对比 消化系统有时被叫做"一条倒转的装配线"。请指出你的消化系统和装配线之间的一些相同点和不同之处。

24. 因果推断 当胃酸进入食道就会引起"胃痛"。使用你学到的消化系统的知识来解释这种情况是怎样影响食道以及"胃痛"这个名字的由来的。

25. 推理 为什么在吞咽食物之前彻底咀嚼食物很重要？

26. 因果推断 假设一种药物将你身体里所有的细菌都杀死了，这对你体内产生维生素会有怎样的影响？

学习评估

课题3 总结

成果展示 根据你的食物记录，结合刚学的知识写一篇报告，包括三方面内容：你的膳食习惯是否与食物金字塔建议的相接近？在后来的三天里你是怎样努力改变你的膳食习惯的？

思考与记录 你的饮食习惯是否令你感到惊奇？哪些改变能帮助你改变饮食习惯？如果你的膳食习惯与食物金字塔建议的一致，你怎样继续保持这种习惯？

实践活动

在学校 回顾学校一周的午餐食谱，是否与食物金字塔推荐的饮食接近？设法与学校管理膳食的指导员见面，了解设计午餐食谱的依据，然后利用这些信息以及在这章中所学的知识，为学校安排一周午餐食谱。

第四章 物质循环



血细胞由血管输送到全身各个器官。

主要内容

SECTION 1 体内物质的运输

探索　心脏怎样为你“努力工作”

SECTION 2 血管的构造

探索　人体内的压强怎样影响血液的流动

增进技能　绘制图表

技能实验室　检测脉搏与运动的关系

SECTION 3 血液和淋巴

探索　血液中含有哪几种细胞

试一试　模拟血液凝固过程

生活实验室　你知道ABO血型吗

课题 4

模拟血液在体内流动的过程

每天早晨，你从家里去学校上课，下午又从学校回到家，你每天的路线是循环的，或者说是环状的，从哪里开始就到哪里结束。这一章你将学习血液是怎样在体内循环流动的；心脏是怎样将血液输送到全身各处，再把身体必需的物质输送到每一个细胞中。当你对心脏和循环系统有了一定的了解后，请制作一个模型，模拟血液在体内流动的过程，并介绍给大家。

课题目标 设计和展示血液在人体内循环流动的模型。为了顺利完成这个课题，你的模型必须：

- 显示出血液离开心脏又回到原处的整个过程。
- 显示出血液获得氧气、二氧化碳的部位及运输方式。
- 简要介绍血液流动的循环过程，可用字幕或连环画的形式来表现。
- 设计时请遵守附录A的实验室安全守则。

课题准备 首先浏览这一章中的一些图表，然后与同学讨论你想要制作的模型类型，如三维模型、海报和一系列图画、翻页手册或是视频动画等。同时，记下你对模型所作的描述。

检查进度 一边学习这一章的内容，一边做这个课题。为了使你的计划能有序地进行，可以按以下要点查找“检查进度”栏。

第一节复习，第106页：给你的展览打好草稿。
第二节复习，第111页：开始制作你的模型。
第三节复习，第118页：为模型写一个书面说明。

总结 在这一章的最后（127页），展示你的模型，显示血液在人体内流动的整个过程。

SECTION 4 与健康科学的综合
心血管健康

探索 **哪类食物为心脏保健品**
试一试 **动脉硬化模型**

SECTION 1 体内物质的运输

探　索　　活　动

心脏怎样为你"努力工作"

1. 心脏每分钟大约跳 75~85 次。每一次心跳，就有 60 毫升左右的血液流到全身各处。你能否像心脏一样不停地跳动呢？
2. 在餐桌或课桌上铺上一张报纸，上面并排放着两个大塑料容器。在一个容器里倒入 1.5 升水，这代表心脏在 30 秒内输送的血液量；另外一个容器则空着。
3. 用一只 60 毫升的塑料杯迅速地将水舀到另一只空的容器里，注意不要停顿，让同学为你记时 30 秒。数一数 30 秒内你一共来回舀了几次？
4. 将结果乘以 2 就可得到 1 分钟内运水的次数。

思考

推断　将你"运水"的成绩与心脏每分钟跳动的次数相比较。这个结果将告诉你关于心跳的力量和速度方面的哪些知识？



阅读指南

- 循环系统的功能是什么？
- 心脏在循环系统中起什么作用？
- 血液在循环系统中的路线是怎样的？

阅读提示　当你阅读本节内容时，制作一张用于显示血液在全身循环的流程图。

半夜，一辆满载着新鲜的蔬菜、面包及一些罐头的卡车直奔市区的一家超市。司机驾车离开高速公路，穿过狭窄的城市街道，到达了目的地。破晓时分，超市的工人卸下货物，手脚麻利地工作着，因为工人们要把车上的所有货物全部搬到商店里。这时一辆垃圾车把超市内昨天的垃圾运走。这些卡车每天都长途跋涉来到超市，如果没有一个巨大的畅通的交通网，大大小小的超市就不能开门做生意了。

物质的运输

与连接城市各地的道路相似，人体也有一个"高速公路"网络，叫做**心血管系统**（**cardiovascular system**）或叫做**循环系统**（**circulatory system**）。循环系统由心脏、血管和血液组成，**负责将人体所需的物质带到细胞内并将废弃物排出细胞外**。此外，血液中含有能抵御疾病的各种细胞。

所需物质 人体所需的大多数营养物质都要靠血液流动从一个部位到达另一个部位。例如，血液携带氧气从肺部运输到身体各细胞，同时也能将葡萄糖送到各细胞内为人的生理活动提供能量。

废弃物质 循环系统也能将人体产生的废弃物排出体外。例如，当细胞利用葡萄糖时，产生的二氧化碳就是一种废弃物。二氧化碳穿过细胞进入血液，血循环系统将CO_2带入肺里，通过呼气将其排出体外。

疾病克星 循环系统还能运输某些特殊的细胞，这些细胞能杀死引起疾病的微生物，以免你受病菌的侵害。即使你病了，也会有另一些“与疾病作斗争”的血细胞会杀死微生物，帮助你恢复健康。



图 4–1 循环系统中的血管遍布全身各处，血液通过这些血管流到人体内的各个器官。
分类 说出由循环系统运输的一种身体需要的物质及废弃物的名称。



图 4-2 这块小石雕由古埃及人创作，代表了心脏。古埃及人相信，感情、思维和记忆都源于心脏。

心脏

没有心脏，血液就不能到达身体的任何地方。**心脏**（**heart**）是一个中空的肌肉器官，它能将血液泵到全身各处。人的心脏跟一个人的拳头大小相等，一般位于左胸部，在胸骨的下面，肋骨的内侧。胸骨与肋骨能保护心脏免受伤害。

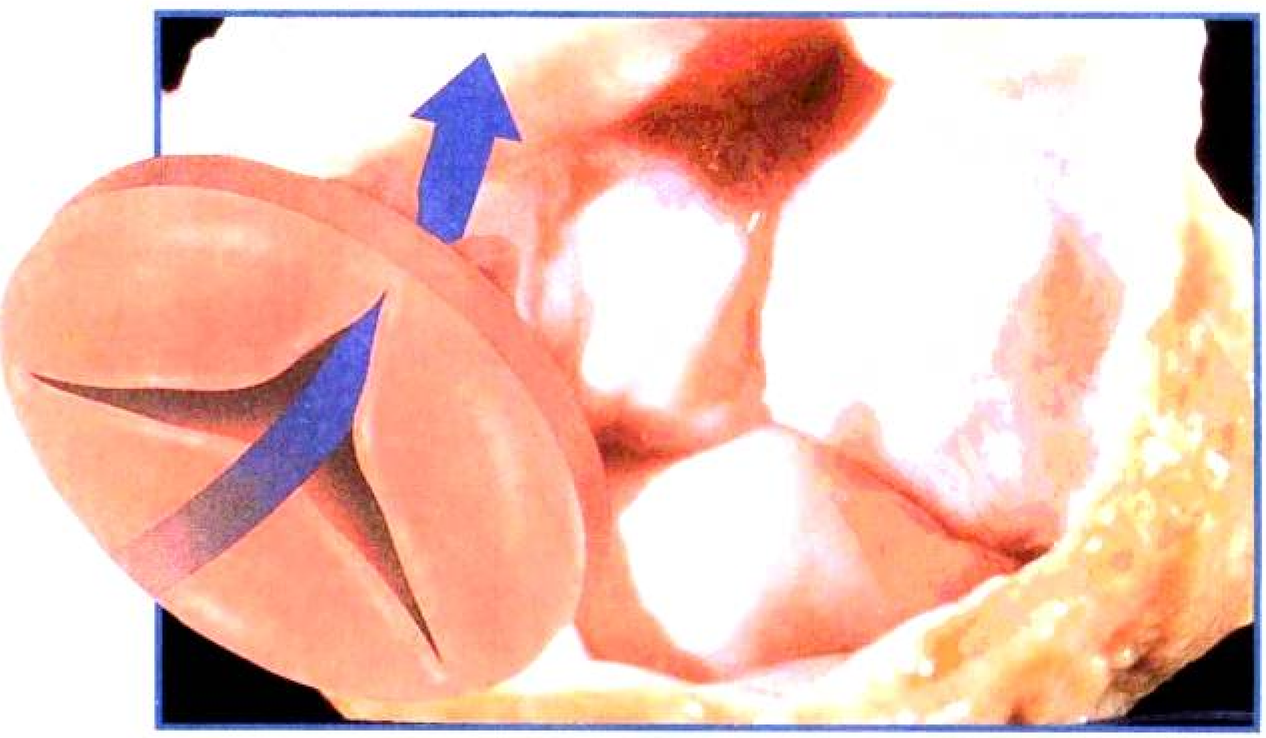
心脏每跳动一次，就推动血液流过循环系统的所有血管。在第二章中你已学到，心脏由心肌组成，心肌能永不疲倦不停地收缩。人的一生中，心脏永不停止地跳动，仅在两次跳动之间休息一下，心脏大约要跳动30亿次。一年内，它输送的血液可以灌满一个能同时容纳30个人比赛的游泳池。

心脏的结构 请看下一页的"探索心脏"，心脏被一道组织壁完全分割为左右两边。每一边各有两个腔，一个在上，一个在下。上面的空腔叫做**心房**（**atrium**），接受来自心脏的血液；下面的空腔叫做**心室**（**ventricle**），将血液推出心脏。心房和心室被瓣膜分隔开。**瓣膜**（**valve**）是一片能够阻止血液倒流的组织，在心室和动脉之间也具有瓣膜。

心脏是怎样工作的 心脏的工作共分两个阶段。第一个阶段，心肌松弛，心脏充满血液；在另外一个阶段，心肌收缩，把血液推出，一般能在这个阶段听到"怦怦"的心跳。

图 4-3 当血液流出心脏流向肺时，流过了照片上所示的瓣膜。插图显示了血液怎样流过开着的瓣膜。

应用概念 *心脏内的瓣膜有什么作用？*

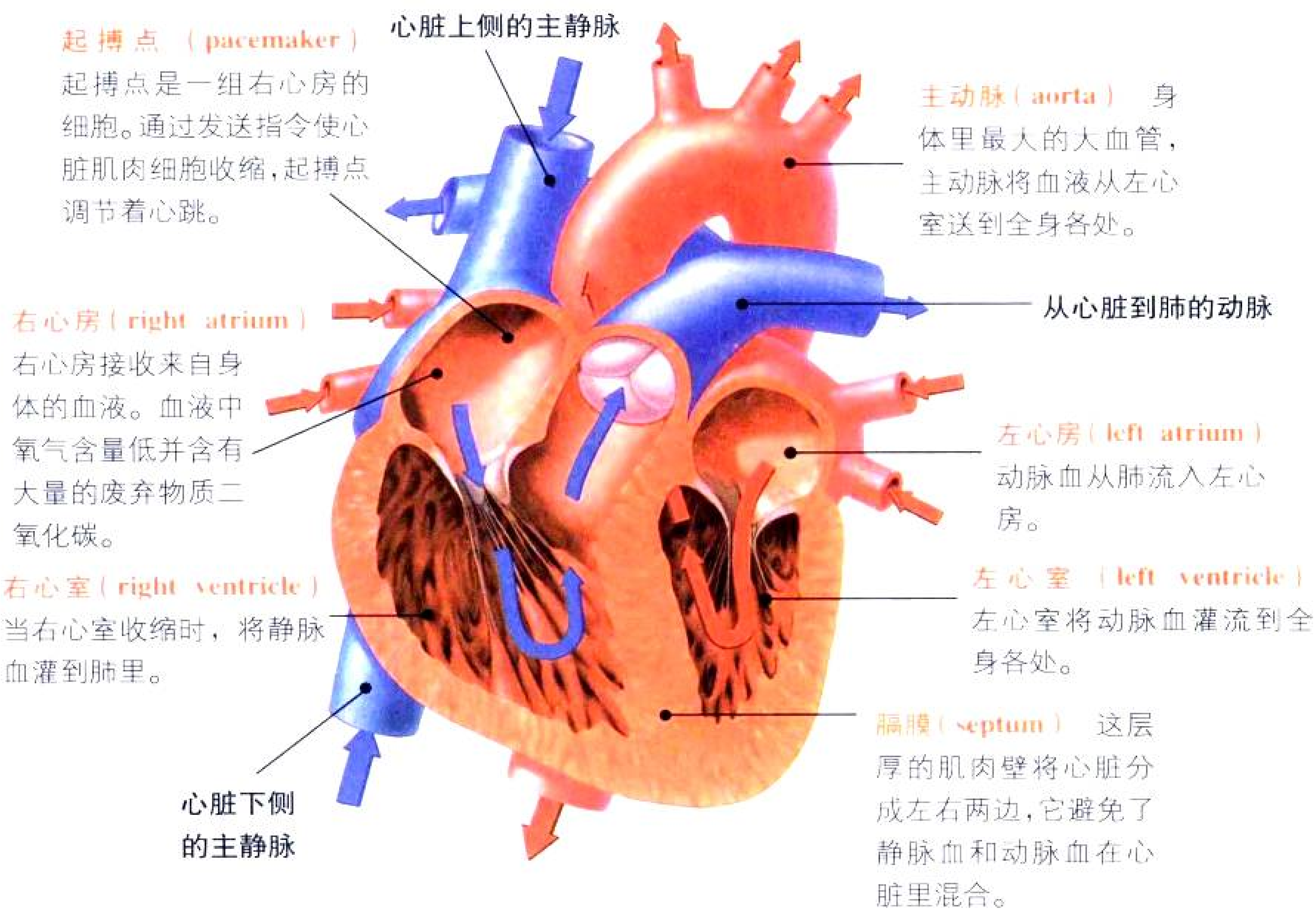


当心脏肌肉松弛时，血液流入心室，然后心房收缩。肌肉收缩，血液被压出心房，穿过瓣膜然后进入心室。接着，心室收缩，这次收缩关闭了心房和心室之间的瓣膜，发出“怦”声并将血液压进大血管。当心室和大血管之间的瓣膜突然关上时，它们发出“嗵”声。这一过程听起来很繁琐，其实完成所有这些过程的时间不超过一秒钟。

☑ 想一想 ***比较心房和心室的功能。***

探索 心脏

在你生命中的每一秒钟，心脏都在不停地向全身各处运输血液。心脏的右半部分将血液送到肺部，而心脏的左半部分则将血液送到身体的其他部位。



语言艺术
链接

当人们说一个人有一颗“金子般的心”，那意思就是这个人和善且大方，但这并不表示这个人的心脏真的是用黄金做成的。“金子般的心”是一句俗语——不能从字面意思去理解它。“心”和“血”出现在许多成语中 。例如，“他全身的血液凝固了，恐惧笼罩着他”，但这并不意味着他的血液真的降到零度甚至凝固了。

阅读DIY

理解下面几个成语的含义：

- 回心转意
- 敞开心扉
- 热血沸腾

然后用这些成语各造一个句子。

心跳的节律

一组叫做**起搏点**（**pacemaker**）的细胞位于右心房中，它发出指令使心脏肌肉收缩。起搏点不停地接收身体对氧气的需求信息，然后调整心跳速率加以配合。当你运动时心跳比静坐时要快，前后两次心跳之间不超过半秒，因为运动中的身体需要更多的氧气。

与技术科学的综合　在某些人的心脏里，起搏点由于疾病或是意外事故而被损坏，往往会引起心跳混乱或者心动过缓。19世纪50年代，医生和工程师们发明了一种用电池控制的人工起搏器。这种人工起搏器植入病人的皮肤下，通过电线与心脏连接，微弱的脉冲电流从电池流过电线到达心脏，使心脏以正常的速率跳动。

☑ 想一想　***起搏点的作用是什么？***

两条环形路线

离开心脏后，血液通过血管流遍全身。人体内共有三种血管：动脉、毛细血管和静脉。**动脉**（**artery**）是将血液带离心脏的血管。血液从动脉流进细小的**毛细血管**（**capillary vessel**）。在毛细血管里，物质在血液和身体细胞之间进行交换。然后血又从毛细血管流入**静脉**（**vein**），静脉是将血液送回到心脏的血管。

血液流过全身的整个路线有点像数字8。心脏位于两个环路的正中间。

图 4-4　游泳等运动需要消耗大量的能量，为了补充肌肉对血液中氧气的需求，人的心跳加快，心脏的起搏点就用来调节心脏跳动的速度。



在第一条环线中，血液从心脏流入肺然后又回到心脏。在第二条环线中，血液从心脏流出流经全身然后又流回心脏。心脏有两个泵，一个在右边，另一个在左边。右边的那个泵将血液灌入肺，左边的那个将血液灌到全身其他各处地方。

血液的流动只有一个方向。如果你是一滴血，可以从“8”字形路线的任何一点开始最终回到原来的地方。整个历程不到一分钟。当你阅读血液在循环系统中的流动路线时，请追踪图4–5中的这条路线。

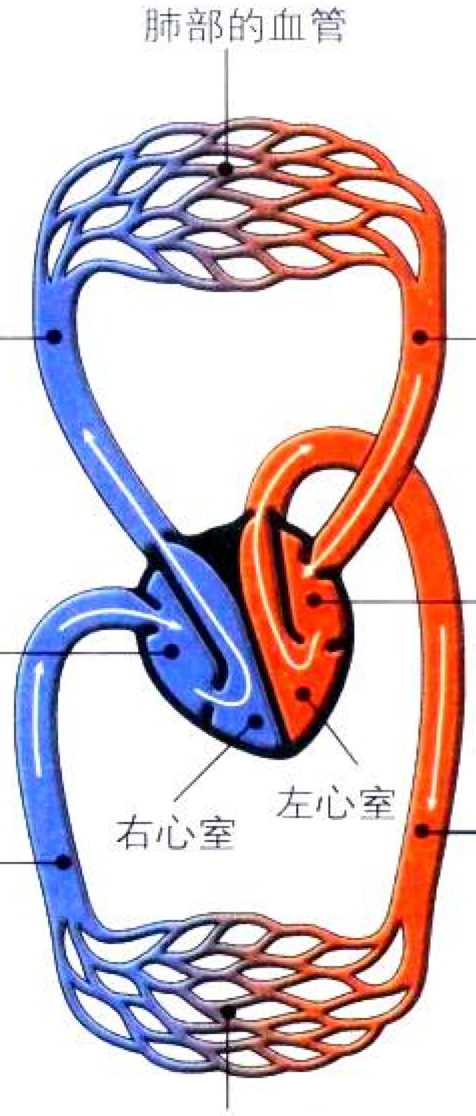


图 4–5 血液流经以心脏为中心的身体内的两条环路，从右心房开始画出血液流动的路线并用箭头标出。

理解图表 *流进左心房的血液从哪里流出？*

环线一：心脏↔肺　当血液从其他器官流入右心房时，血液中含有少量的氧气和大量的二氧化碳。这种少氧血，或称静脉血，是暗红色的。然后血液从右心房流入右心室，右心室将动脉血灌入连接肺的动脉。血液流经肺、大血管的分支进入小分支。最终血液流进肺部与空气直接接触的肺毛细血管中。因为肺部的氧气浓度比肺毛细血管血液中的氧气浓度高，所以氧气从肺扩散到血液中。而二氧化碳则向相反的方向上扩散——从血液到肺。当血液离开肺，它含有丰富的氧气和少量的二氧化碳浓度。这时的血液是鲜红色的，流入心脏的左边然后准备灌流到第二个环路。



图 4-6 如果击球员击中球，球拍会给球一个力，这个力会使球在空中飞行。同样地，当心脏的心室收缩时，它们对心室里的血液施加一个力，这个力将血液推进血管里。

环线二：身体其他器官→心脏 第二个环路从来自肺的动脉血充满整个左心房开始，接着血液进入左心室。血液在左心室被灌流到大动脉中，大动脉是人体内最大的动脉。最后，流过支动脉后的血液流入身体各个不同部位的毛细血管中。毛细血管分布在你的大脑、肝脏和腿部，这些血管与身体细胞紧密相连。氧气从血液中释放出来进入细胞，同时二氧化碳从细胞中释放出来进入血液，然后血液通过静脉流回心脏的右心房。这样就完成了第二个环路。



心室的力量

与物理学的综合 当心肌收缩时，心肌对心室内的血液施加一个力，这个力是推力或拉力。例如，你对一本书施加一个推力，它就会朝前移动。心室施加在血液上的力使血液流出心脏流进动脉。

左心室的收缩产生的力比右心室收缩产生的力要大。右心室仅仅将血液灌入肺，而左心室则将血液灌流到全身各处。想一想轻击垒球的力量，然后再想一想如果你要打一个本垒打需要的力量，这样就不难理解了。

第一节复习

1. 循环系统的功能是什么？
2. 心脏的功能是什么？
3. 描述血液在循环系统中流动的路线，从血液离开左心室开始讲起。
4. 什么是心脏的起搏点？心脏起搏器怎样改变心脏跳动的速率？
5. **理性思维** 比较与对比 身体内大多数的动脉都能从心脏中带走富含氧气的动脉血，但是有一条动脉从心脏中带走的血液里几乎不含有氧气。这条动脉是从哪一个心室将血液带走的？它又将血液带到哪里呢？

课题 4

检查进度

你现在应该已经画出血液在体内流动的两条路线的草图了，确保每条路线形成从心脏开始回到心脏的一个闭合完整的循环路线。开始计划怎样做你的展示模型，列出你需要的材料和工具。

提示： 仔细考虑怎样在你的展览中显示出血细胞的运动。

SECTION 2
血管的构造

探索　活动

人体内的压强怎样影响血液流动



1. 在餐桌或课桌上铺上报纸，报纸上放个洗脸盆，然后把一个塑料瓶灌满水。
2. 在洗脸盆的上方拿着瓶子，用一只手挤压塑料瓶，观察水能射得多远，如图所示。
3. 现在用两只手抓住瓶子再次挤压，观察水又能射得多远。

思考

推理　血液在动脉中受到的推力比它在静脉中受到的推力要大得多。这项活动中的哪一环节模拟了动脉？哪一环节模拟了静脉？身体内的哪一种器官能提供这种推力？

与一栋大楼的走廊相似，血管穿过人体内所有的组织。少部分血管有你的大拇指那么粗，但大多数血管比头发丝还要细得多。如果把体内所有的动脉、毛细血管和静脉首尾相连，几乎有100 000千米长，这个长度足以绕地球赤道两周半。

阅读指南

- 动脉、毛细血管和静脉的功能是什么？
- 血压是由什么引起的？

阅读提示　当你阅读的时候，利用课文中的小标题对每一节的内容进行概括。

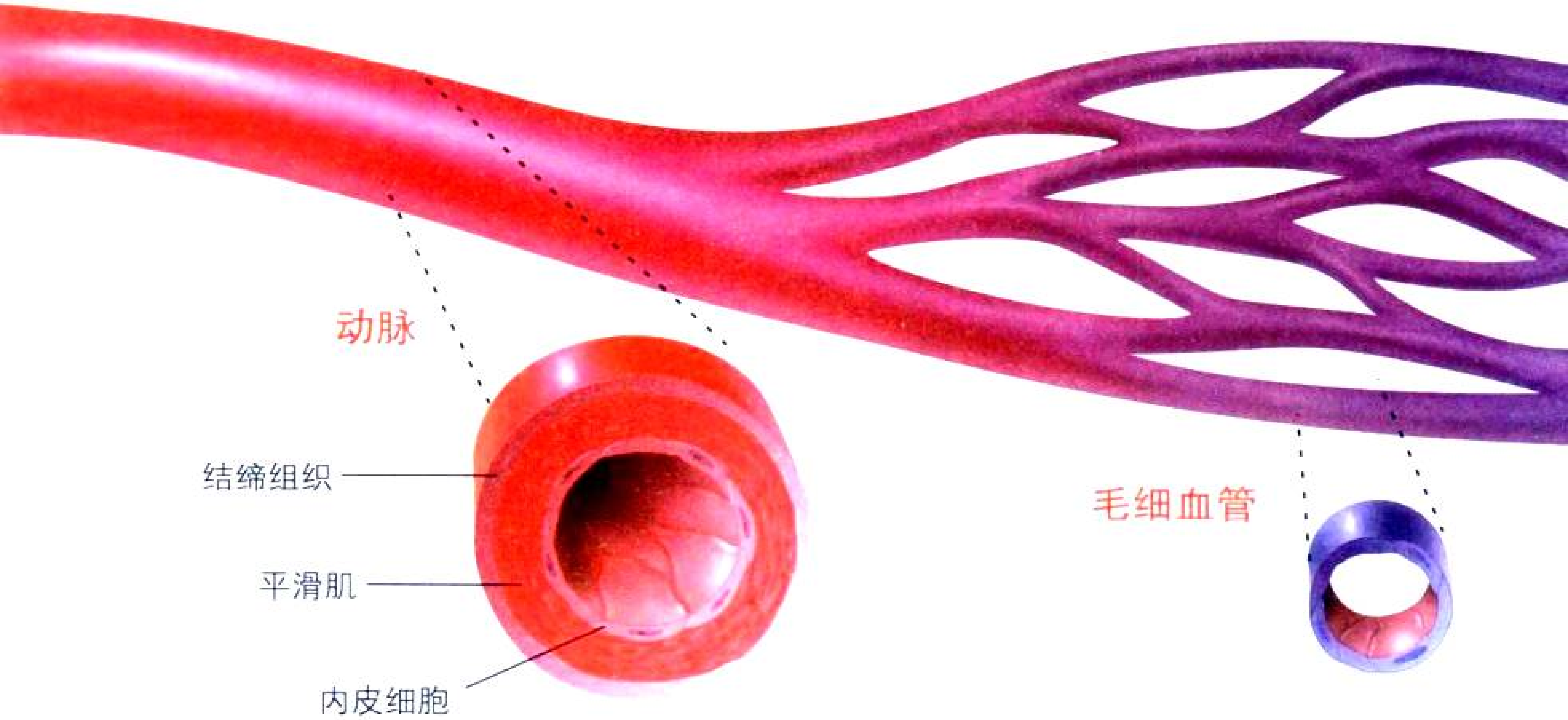
动脉

血液离开心脏，流入动脉。右心室将进入肺的血液灌入肺动脉，左心室将血液灌入主动脉（身体内最大的动脉）。每一个器官接收来自支动脉中的血液，其中第一个分支叫做**冠状动脉（coronary artery）**，它能将血液带入心脏组织，另一些分支将血液送入大脑、肠以及其他器官。每一根动脉又分成更小的动脉。

动脉的结构　动脉壁一般都很厚。事实上，动脉壁有三层：最里层由光滑的上皮组织构成，光滑的表面以确保血液能顺畅地流动；中间一



图 4-7　如果把体内所有的血管首尾相连，几乎可以绕地球赤道两周半。



层由肌肉组织构成；最外层的动脉壁由柔软的结缔组织构成。这种分层结构使动脉既有力又具有柔韧性，因此动脉能够承受由心脏灌流血液产生的巨大压力，并能在灌流中扩张和松弛。

脉搏（pulse） 如果你轻轻地触摸手腕的内侧，你会感觉到搏动，这是桡动脉在搏动。心室每收缩一次，它们就对所有动脉中的血液产生一个冲击。当这个冲击传到动脉，便推动血管壁扩张。冲击过后，血管壁又变细。当你数桡动脉搏动的次数时，实际上是在数心跳。通过计算脉搏，可以确定你心跳的快慢。

调节血液流动 动脉壁中间的一层肌肉是不随意肌，它的收缩不受人的意志控制。当它们收缩时，动脉的口径变小；当它们松弛时，动脉口径变大。这些肌肉就像一道控制闸门，调节着流经各个器官的血量。例如，当你吃完东西，胃和肠需要补充大量的血液用于帮助消化，使通向那些器官的支动脉变粗，因此有更多的血流过胃和肠。相反地，当你跑步时，胃和肠需要的血

数学工具箱

脉搏频率的计算

频率是指在单位时间内某种事情发生的次数。当你计算频率时，你要将在一定时间里某一事件发生的次数与这一时间相除。下面计算一个人在 2 分钟内心跳 142 次的脉搏频率。

1. 写出比例式：

$$\frac{142\text{ 次心跳}}{2\text{ 分钟}}$$

2. 分子和分母同时除以分母：

$$\frac{142 \div 2}{2 \div 2} = 71\text{ 跳/分}$$

这个人的脉搏频率是每分钟 71 跳。

练一练 如果你的心跳为 2.5 分钟 170 次，那么脉搏频率应为多少？

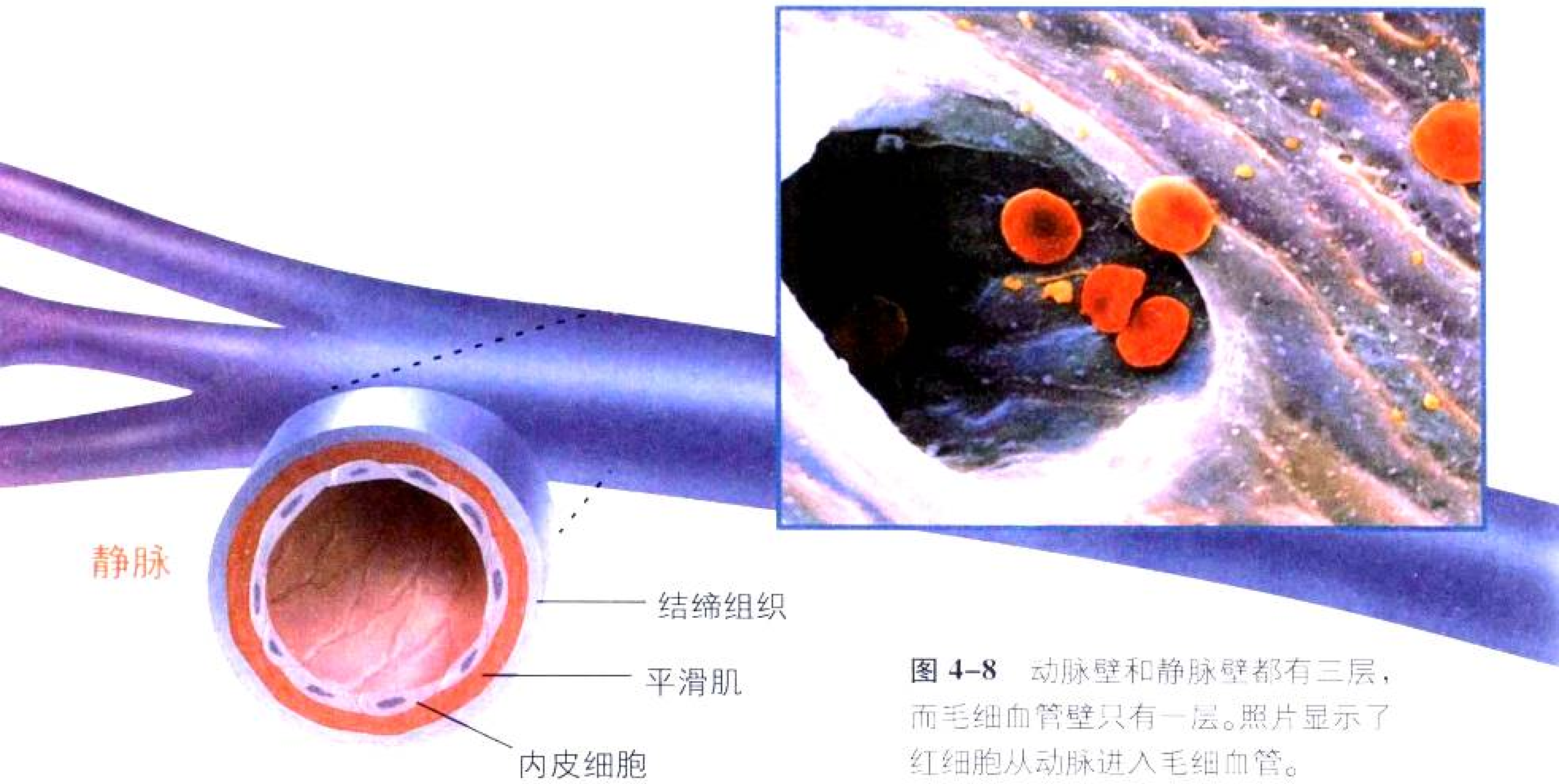


图 4-8 动脉壁和静脉壁都有三层，而毛细血管壁只有一层。照片显示了红细胞从动脉进入毛细血管。

量比腿部肌肉的要少，连结胃和肠的动脉变细，这样就减少了流入这些器官的血流量。

想一想 ***为什么你能摸到手腕内侧的脉搏？***

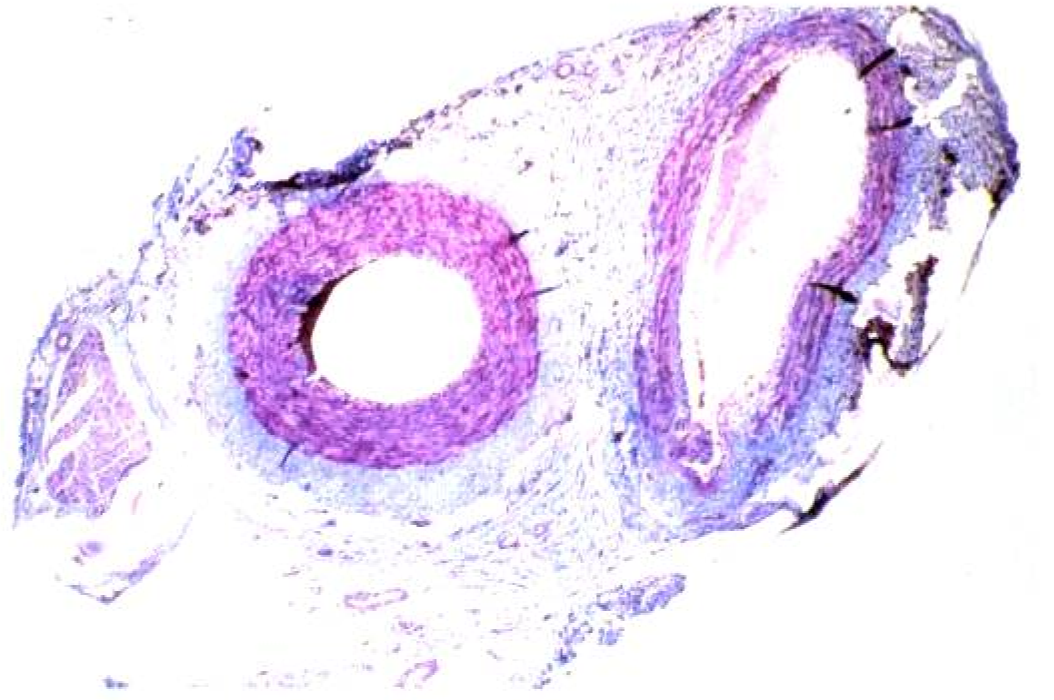
毛细血管

血液从细小动脉流入极细的毛细血管。**在毛细血管中，物质在血液和体细胞之间进行相互交换。**毛细血管壁只有一层细胞的厚度。因为毛细血管壁很薄，所以物质可以很轻易地通过。氧气和葡萄糖等物质随着流动的血液穿过薄薄的毛细血管壁，最后到达细胞。而细胞的废弃产物朝着相反的方向移动——从细胞开始穿过毛细血管壁然后进入血液中。

与化学的综合 物质在血液与体细胞之间交换的一种方法是扩散。**扩散（diffusion）**是分子从浓度高的地方向浓度低的地方移动的过程。例如，葡萄糖在血液中的浓度比在体细胞中的浓度高，因此，葡萄糖分子就从血液穿过毛细血管壁扩散到体细胞中去。

图 3-9 动脉壁（左）比静脉壁（右）要厚得多。

归纳 动脉壁坚韧的作用是什么？



增进技能

绘制图表 活动

科学家们测试了不同的器官接收到的血液的量，首先针对正在休息的人，然后测试那些正在进行各种运动的人。

1. 休息时，腹部的器官每分钟大约收到 1 400 毫升血；运动时，它们每分钟收到 600 毫升血。
2. 休息时，骨骼肌每分钟大约收到 1 200 毫升血；运动时，这些肌肉每分钟收到 12 500 毫升血。
3. 休息时，肾每分钟大约收到 1 100 毫升血；运动时，每分钟收到 600 毫升血。

制作一张统计表来记录这些数据，然后使用这些数据来解释为什么一些器官在运动时能收到较多的血，而另一些器官却只能收到少量的血。

静脉

当血液流过毛细血管后，接着进入大血管即静脉，静脉能将血液带回心脏。静脉壁和动脉一样，共分三层，中间的一层为肌肉层。但是静脉壁通常比动脉壁薄。

当血液流入静脉，其产生的推力对心脏的影响要比动脉对心脏的小。但是一些因素能帮助血液流过静脉。首先，静脉里的肌肉收缩，使血管的开口变窄并推动血液，就像挤牙膏一样；其次，由于血管位于骨骼肌附近，肌肉的收缩帮助推动血液。例如，当你跑步和走路时，腿部的骨骼肌收缩并挤压着腿部的静脉。另外，四肢静脉的内表面，通常具有静脉瓣，能阻止血液倒流。

☑ *想一想* ***骨骼肌怎样帮助静脉中的血液流动？***

血压

与物理学的综合 洗车时，你把水管插在水龙头上并拧开水龙头，水慢慢地流出来汇成一股细流。但是，当你转身时，调皮的小弟弟突然把水龙头开大。水顿时迸射出来，水管几乎要跳出你的掌心。

当水从水管中流出时，它推动水管壁产生一个压力。**压力（pressure）**是指某物作用在特定表面上的力。当小弟弟突然把水龙头开大，增加的水量流动时作用在水管内壁上的压力加大，额外的压力使水从管口快速流出。

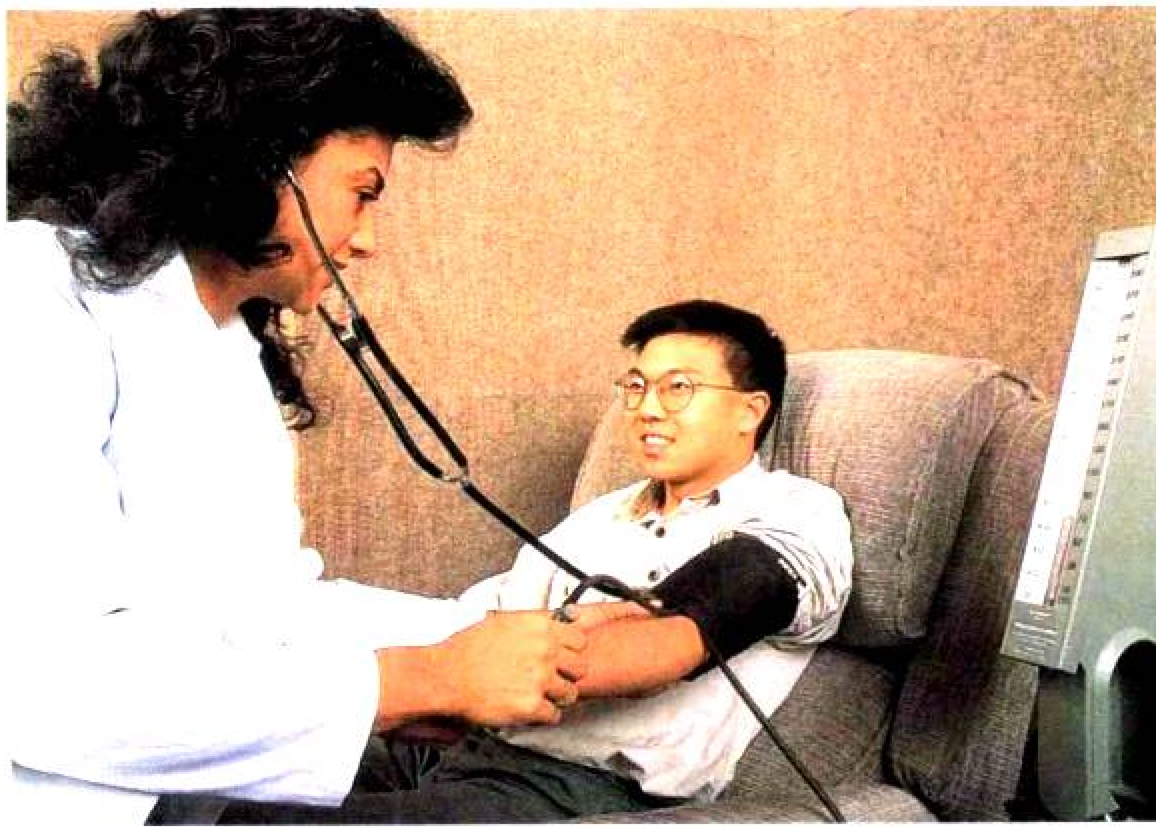


图 4-10 血压可通过血压计来测量，绑带裹在病人的手臂上，他的血压就是图右侧的仪器显示水银柱的高度值。

血压的形成 血液流过血管与水流过水管的作用方式是一样的。血液在血管中向前流动时对血管壁造成的侧压力叫做**血压（blood pressure）**，**血压是心室收缩而产生的力**。一般说来，当血液流出心脏，它的压力就会减小，这是因为血液离心脏越远，心室对血液产生的力就越小。在毛细血管和静脉中的血压比在动脉中的低。

测量血压 人们可以用一种叫做**血压计（sphygmomanometer）**的仪器来测量血压。血压计中含有一注水银，血压通过水银上升的高度记下的两个数值来表达。第一个数值是心室收缩时将血液射入动脉时的收缩压，第二个数值是在两次心跳之间心室舒张时动脉血压下降到的最低数值，即舒张压，舒张压比收缩压低。血压的单位为毫米汞柱，一般缩略不写，如正常成年人的血压为120/80。

第二节复习

1. 比较动脉、毛细血管和静脉的功能
2. 血压是怎样形成的？
3. 为什么尽管有地球引力的存在，但在你腿部静脉中的血液仍然能流回心脏？
4. 理性思维 应用概念 动脉根据身体各个不同部位对血量需求的不同，调节着它们的血流量。利用这个原理解释为什么在吃完东西后立刻进行体育锻炼是不好的

课题 4

检查进度

现在你应该已经开始制作你的模型了，务必要将血管的各个方面在模型中准确地表现。同时检查你的模型是否能清楚地表现出红细胞流动的路线及其摄取氧气的地点。

提示：首先拟一份草稿，然后交给老师修改

检测脉搏与运动的关系

问题

生理运动怎样影响你的脉搏？



重要技能

绘制图表　推理

得出结论

分析数据

材料

秒表　　图表纸

实验步骤

1. 预测你从休息到运动，然后再休息的整个过程中脉搏发生的变化，然后将记录表抄到笔记本上。
2. 用一只手的食指和中指在另一只手手腕的内侧寻找你的脉搏，轻轻按住，这时中指指腹能感觉到脉搏的跳动。
3. 和同组同学一同完成其他实验步骤。首先确定休息时的脉搏频率，让同学计时，数一数1分钟内脉搏跳动的次数，在记录表中写下这个数值。

记 录 表

活动	脉搏频率
休息	
走路	
跑步	
休息后运动	
运动后休息 1 分钟	
运动后休息 3 分钟以上	

注意： 如果某些生理原因使你不便进行某些活动，就不必完成其他实验步骤。

4. 让同组同学为你计时，在一个地方走1分钟。停下后立刻测量1分钟内你的脉搏数，在表中记录这个数值。
5. 在一个地方跑1分钟，再次测量脉搏，记录结果。
6. 立刻坐下，让同组同学为你计时，休息1分钟，然后再测量脉搏。
7. 让同组同学为你计时，休息3分钟，然后再次测量脉搏，并记录结果。

分析与结论

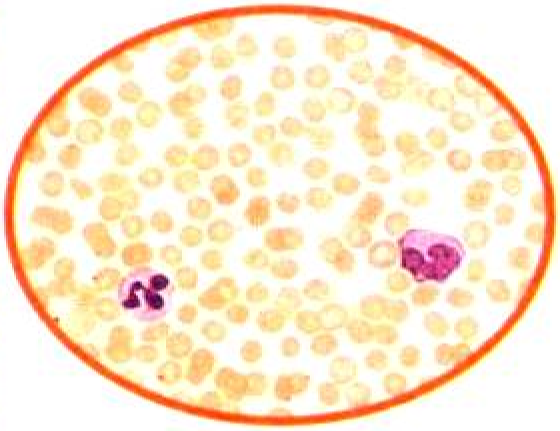
1. **绘制图表**　利用数据表制作一幅在各个不同情况下测试的脉搏频率的柱形图。
2. **得出结论**　从生理活动和人的脉搏频率关系中可得出什么结论？
3. **分析数据**　当生理活动停止时，脉搏会发生哪些变化？
4. **推理**　从脉搏增加这一现象，请推断心跳的变化规律。
5. **交流**　你是否认为自己测量的脉搏完全正确？请说明理由。怎样提高测量的精确度？

实验设计

成年人、青少年和小孩在休息时的脉搏频率有哪些不同？设计一个实验来验证这个差异，同时写一份实验的计划书。在执行这项计划前，先征得老师的同意。

SECTION 3 血液和淋巴

探 索 **活 动**



血液中含有哪几种细胞

1. 从老师处取一张人体血液的血细胞涂片。在显微镜下观察。首先在低倍镜下观察，然后在高倍镜下观察。
2. 仔细观察你看到的各种不同的细胞。
3. 给各种类型的细胞各画一张图。用红色的铅笔画红细胞。

思考

观察 你看到了多少种细胞？它们彼此之间有什么不同？

阅读指南

- 血液有哪四个部分组成？
- 在输血时接受何种血型是由什么因素决定的？

阅读提示 当你阅读时，用自己的语言写出每一个黑体字的定义。

如果将血液注入试管中并静置一段时间，血液就会分成上下两层：上层是透明、微黄色的液体，叫做**血浆**（**plasm**），是血液的液体部分；下层则是一层暗红色的物质，是血细胞的混合物。**血液由四部分组成：血浆、红细胞、白细胞和血小板**，血细胞大约占血液体积的45%，其余部分是血浆。

血浆

大家都知道，血液将营养物质从身体的一个部位运输到另一个部位。大多数的物质溶解在血浆里运输，这部分溶解物质占10%，其余90%是水。

血浆运输葡萄糖、脂肪、维生素和无机盐等营养物质。血浆中含有调控身体活动如细胞对葡萄糖的吸收的化学信号。除此之外，血浆还运载细胞代谢产生的废物。

蛋白质分子使血浆呈现黄色。血浆中有三种蛋白质：第一种蛋白质帮助调节血液中的水量；第二种蛋白质由白细胞产生，能帮助抵御疾病；第三种蛋白质和血小板相互作用，形成血凝块。

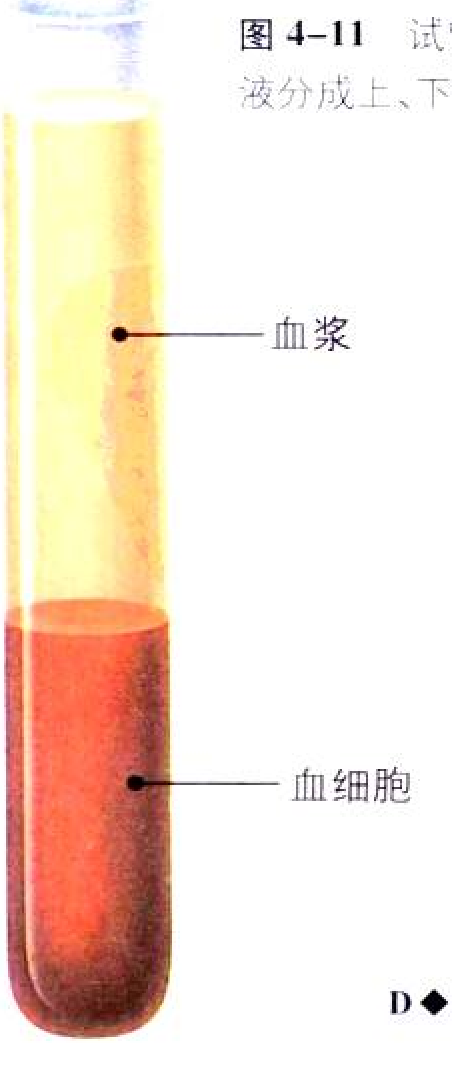


图 4-11 试管中的血液分成上、下两层。

红细胞

若没有红细胞，人体就不能利用氧气呼吸。**红细胞（red blood cell）**和其他血细胞一样，由体内的骨髓产生。红细胞主要是由**血红蛋白（hemoglobin）**组成，这是一种含铁的蛋白质能携带氧气分子。当血红蛋白和氧结合，细胞变成鲜红色；与氧分离后，细胞呈现暗红色。血红蛋白在肺部获取氧，然后随血液流动，在身体其他部位的毛细血管将氧气释放。此外，红细胞也能运输一些细胞产生的二氧化碳，但是，大多数的二氧化碳是由血浆带走的。血液将二氧化碳带回肺部，通过呼气把二氧化碳排出体外。

“探索血细胞”的图解中显示了红细胞的外形。在显微镜下观察，这些细胞看上去像中间凹陷的圆盘。因为红细胞很薄，所以容易弯曲和扭曲。这种柔韧性使红细胞能够挤进狭窄的毛细血管。

探索 血细胞

血液由液态的血浆及红细胞、白细胞和血小板三种细胞组成。



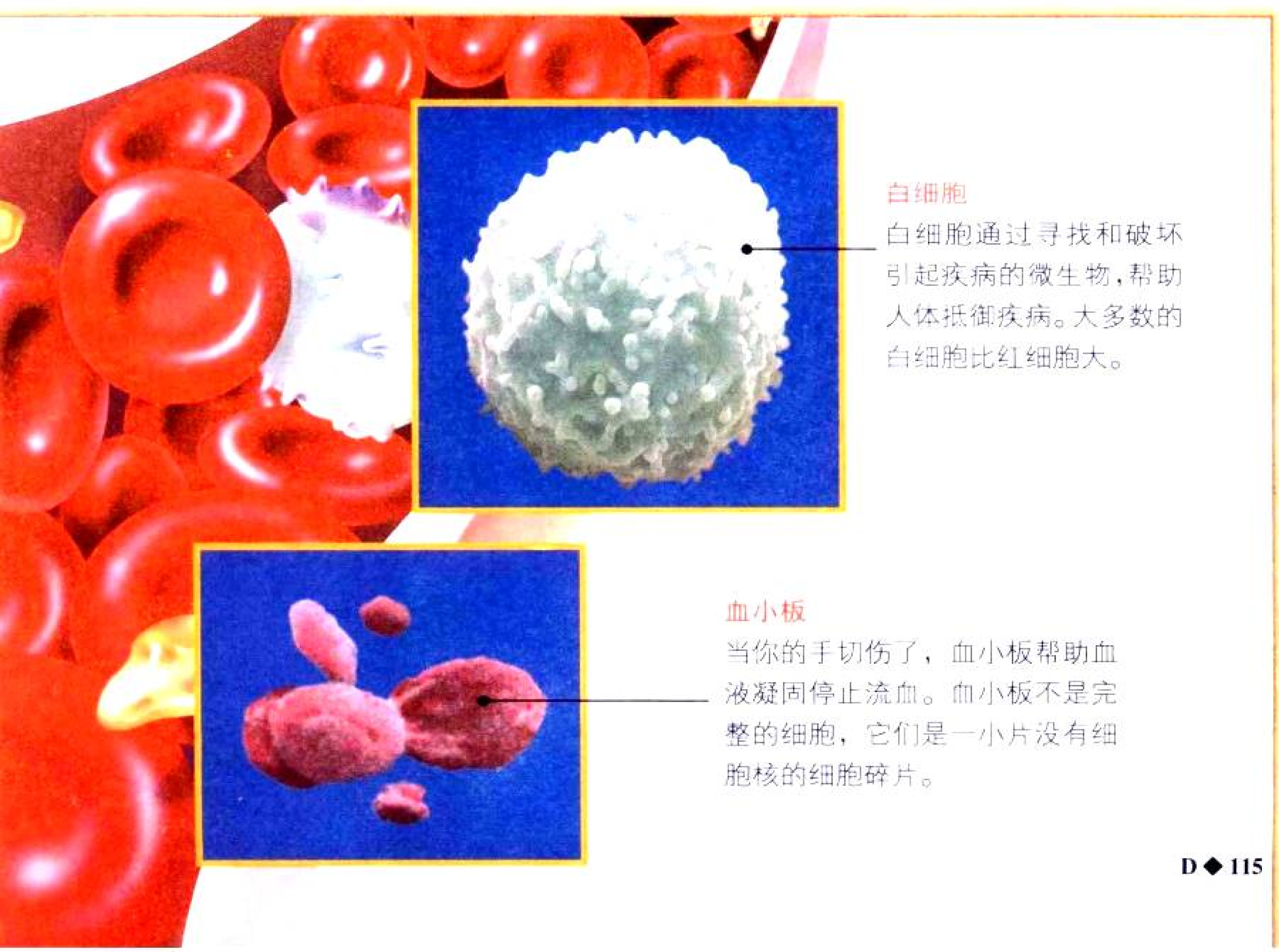
红细胞没有细胞核，因此它不能存活很长时间，一般红细胞只能生存120天左右。每时每刻，人体内都有20亿个红细胞死去。幸运的是，人体内的骨髓能以相同的速度产生新的红细胞来替代。

☑ 想一想　***红细胞的外形是怎样的？***

白细胞

与红细胞相似，白细胞也由骨髓产生。体内的**白细胞**（**white blood cell**）是与疾病做斗争的“卫士”。有的白细胞能识别细菌等引起疾病的微生物，并且提醒身体它正在遭受的侵害；有的白细胞则能产生与疾病作斗争的化学物质；此外，还有一些白细胞能包围和杀死体内的有害微生物。有关白细胞更多的功能特点，你将在第6章中学习。

白细胞在许多方面与红细胞不同。首先，白细胞的数量比红细胞少，白细胞与红细胞数量的比例是1:500~1:1 000；其次，白细胞的个体也比红细胞大得多，而且细胞内具有细胞核；另外，大多数的白细胞能存活数月甚至是数年。



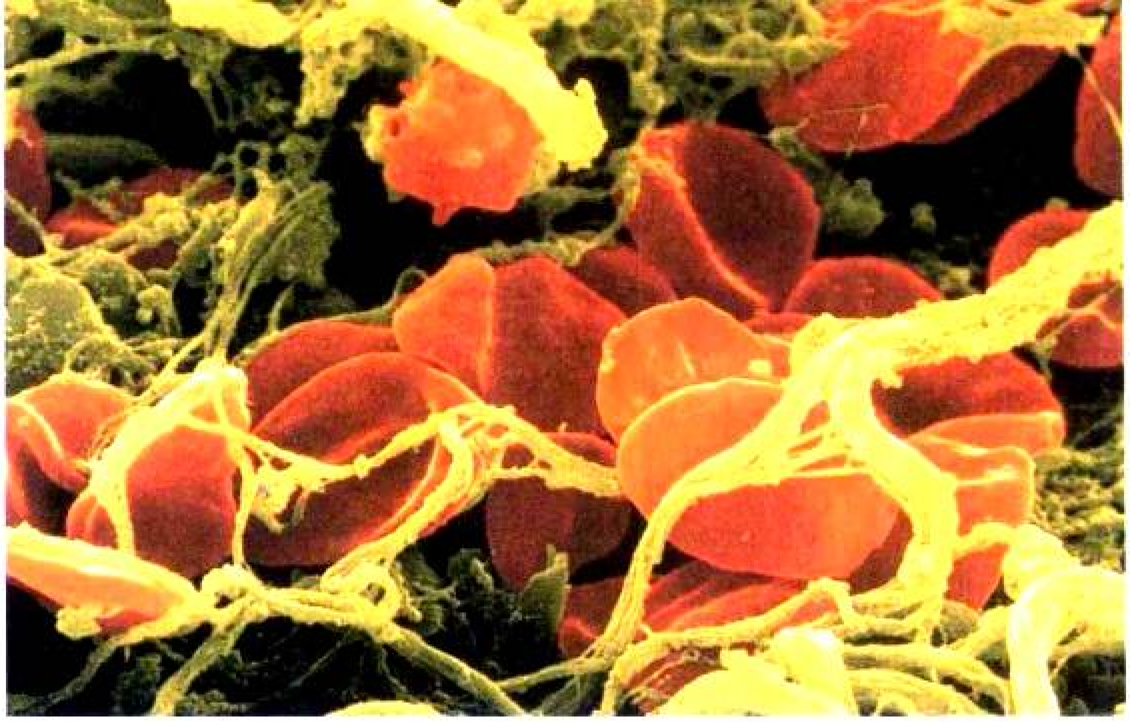


图 4-12　当你的皮肤受伤时，伤口部位马上会有血凝块形成。血凝块是一种由血细胞结成的纤维网，起止血的功效。血小板能产生形成这种纤维网的材料。

血小板

当你的手指受伤时，血就从伤口中流出来。过了一会儿，血凝块形成，停止了流血，这其实是血小板的功劳。**血小板（platelet）**是一种细胞碎片，在形成血凝块方面起着重要的作用。

当血管被刀切伤，血小板会在出血的伤口部位聚集成团并粘住出血的伤口。血小板释放出化学物质，进行一系列反应，最终产生一种叫做**纤维蛋白（fibrin）**的化学物质。纤维蛋白的得名缘于它能在血管的伤口处编织一张细长的纤维网。纤维网能网住血细胞，越来越多的血小板和血细胞坠入网中，就形成了血凝块。而伤口上的痂就是留在皮肤表面凝结了的血凝块。

☑ 想一想　***血小板对血凝块的形成有什么重要作用？***

试一试

模拟血液凝固的过程　活动

在这项活动中，你将要模拟血液凝固的过程。

1. 用一片粗棉布紧紧地覆盖在一只塑料杯的杯口上，用一根橡皮筋绑紧粗棉布。
2. 在另外一只杯子中倒入水、回形针和玉米。
3. 将水、回形针和玉米小心地倒入粗棉布的中央。

制作模型　回形针和玉米代表血细胞，那么粗棉布代表什么呢？

血型（blood type）

如果一个人受了伤或者在外科手术中失血过多，就需要**输血（blood transfusion）**。输血是将血液从一个人的体内输送到另一个人的体内。早期的输血大多数都失败了，但却没人知道原因。直到19世纪，一位名叫卡尔·兰德施泰纳的澳大利亚医生，试着将许多人的血液样本混合后发现，有时两种血液样本能完全混合在一起，而有时红细胞却会凝结成一团，这种血液凝结的现象解释了输血失败的原因。如果血液在身体里结块，就会阻塞毛细血管而致人于死地。

凝集原（agglutinogen）　兰德施泰纳深入研究后发现，血液有四种类型：A、B、AB和O。血型是由红细胞的凝集原决定的。如果你的血型是A型，你就有A凝集原。如果你的血型是B

型，你就有B凝集原。AB血型的人有A和B两种凝集原。O血型人的红细胞中既没有A凝集原，也没有B凝集原。你的血浆中含有的凝血蛋白能识别“异类”凝集原使细胞凝结在一起。举个例子来说，如果你的血型是A型，你血液中含有的凝血蛋白会对B凝结原产生排斥作用。因此，你如果被输以B型血，A型凝血蛋白会和“异类”的B型血凝结在一起。

安全输血　兰德施泰纳的研究工作使人们对输血有了彻底的了解。**红细胞表面的凝集原决定了你的血型以及接受安全输血的血型。**一个A型血的人能接受A型或O型人的血，这两种血型都不含有B凝集原，因此它们不会被A型血中的凝血蛋白识别为“异类血”而凝固。AB型的人能够接受所有血型的输血，因为AB型血中没有凝血蛋白。图4-13显示了每一种血型的人可接受安全输血的血型。

如果你需要输血，那么就要检查血型，而且必须找到与你的血型相匹配的献血者。这个过程叫做交叉配血。你可能听说过电视上的医生向广大观众订购“血型”，实际上医生是想找到与病人的血型相匹配的献血者。

血　型

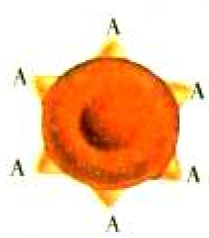
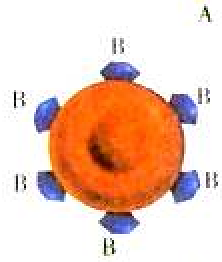
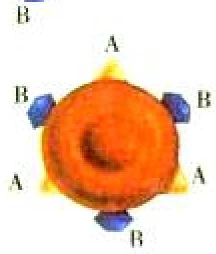
血型	红细胞上的凝集原	凝血蛋白	可接受完全输血的血型
A		抗B	A和O
B		抗A	B和O
AB		无凝血蛋白	A、B、AB和O
O		既抗A又抗B	O

图4-13　红细胞表面的化学物质决定了他或她接受安全输血的血型

理解图表　*对于AB血型的人，输哪种血型的血是安全的？他能安全地接受O型血吗？*

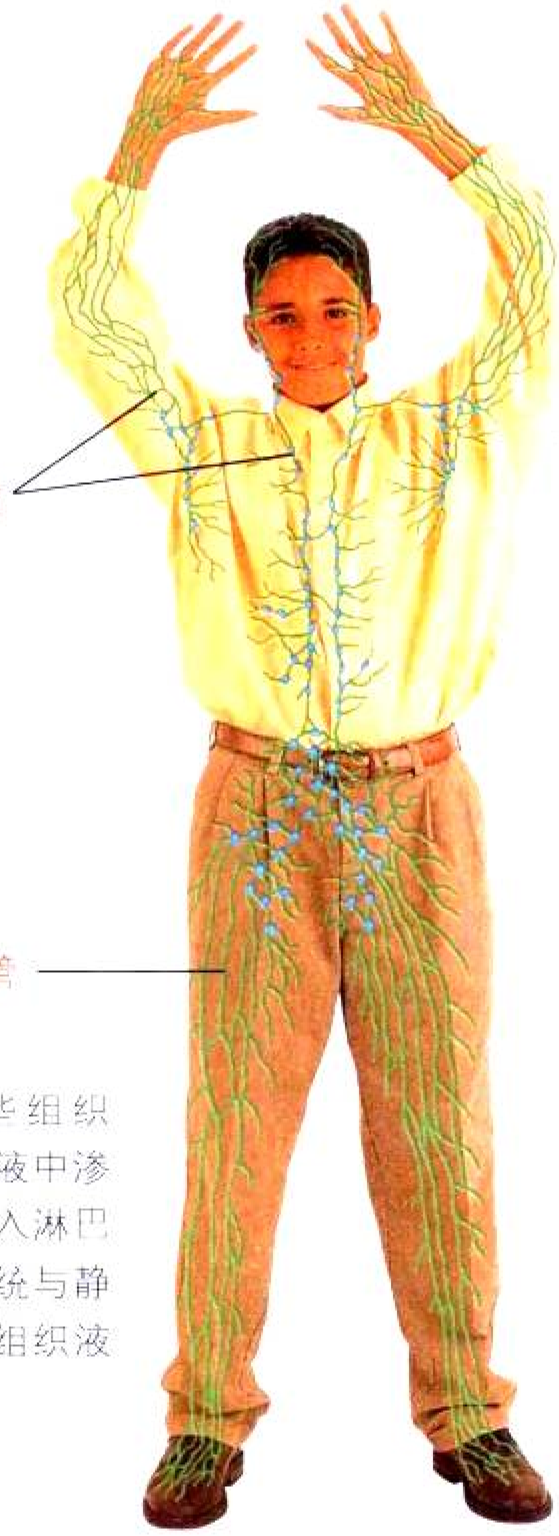


图 4-14 一些组织液从血管的血液中渗漏出来后，进入淋巴系统。淋巴系统与静脉相似，能使组织液流回血液中。

淋巴系统

当血液流过循环系统的毛细血管时，一些组织液会渗漏出来，穿过毛细血管壁进入周围组织，这种液体能运输体细胞所需的物质。

组织液经过细胞后流入淋巴系统。**淋巴系统**（lymphatic system）是一种由类似于静脉的血管组成的网状结构，能使液体流回血液中，因此淋巴系统好像一个排水管道系统。

淋巴　在淋巴系统中流动的组织液叫做**淋巴**（lymph）。淋巴由水和葡萄糖等溶解物质所组成，还含有一些离开毛细血管的白细胞。淋巴系统没有"泵"，因此淋巴的移动非常缓慢。淋巴管是循环系统的一部分，连接着胸部的大静脉。淋巴进入这些静脉后成为血浆的一部分。

淋巴结　组织液流过淋巴系统时经过的一些组织结叫做**淋巴结**（lymph node）。淋巴结能过滤淋巴，吞噬细菌及其他引起疾病的微生物。当身体与疾病做斗争时，淋巴结就会肿大。如果你正在生病或体内器官炎症，那么你就会"淋巴结肿大"。

第三节复习

1. 列举血液的四个组成部分，说一说哪一部分是细胞，哪一部分为细胞的一部分，哪一部分是一种组织液。
2. 为什么O型血的人不能接受A型血？请说明理由。
3. 淋巴从哪里来？淋巴通过淋巴系统时会发生什么情况？
4. 理性思维　因果推断　血友病患者不能产生纤维蛋白，为什么说血友病是一种很严重的疾病？

课题 4

检查进度

现在应该完成你的展示模型了，请用血管的正确名称及在本章中学过的术语写一段文字，描述血液流动的整个过程。

提示： 如果你的展示模型有移动装置，请进行测试，务必使它依照你的计划运行。

人与社会

你知道ABO血型吗？

生活实验室

捐赠的血液用于输血，但并不是所有血型的血液都能够供所有人使用。在这个实验中，你将会明白为什么O型血能适用于任何血型。

问题

哪一种血型能安全地接受A型血的输血？哪一种能接受O型血的输血？

重要技能

分析数据　得出结论

材料

4只纸杯　　记号笔
4支塑料滴管　　8只有盖培养皿
牙签　　白纸
4种血型样本

实验步骤

1. O型血为什么比别的血型有着更广泛的需求？你对此做何解释。在笔记本上写下你的观点和想法，同时将记录表抄两份。
2. 4只杯子分别标上字母A、B、AB、O。在每只杯子里分别倒入1/3量的血液样本，在每只杯子里插入一支干净的塑料滴管，专门用来吸取该种血型的血。
3. 将4只培养皿分别标上字母A、B、AB、O用来表示4种血型，这些培养皿下垫一张白纸。
4. 用塑料滴管在代表相应血型的培养皿里各滴10滴样本。每一种样本代表了潜在的受血者。在你的记录表里记录每一种样本最初的颜色，填入黄色、蓝色、绿色或者无色。
5. 在第一张记录表上写上献血者的血型：A型。测试每一个潜在的输血者是否都能安全地接受A型血，在每一个样本中加入10滴A型血，分别用干净的牙签搅拌每一种混合液。
6. 然后在记录表中记录混合液最终的颜色，如果血液颜色保持不变，在最后一栏里写上“安全”；如果混合液的颜色发生变化，写上“不安全”。
7. 在第二张记录表上写上献血者的血型：O型。取4只干净的培养皿，重复第三步到第六步来确定哪一种血液能够安全地接受O型血。

记录表

献血者：血型

潜在的输血者	初始颜色	混合后的颜色	是否安全
A			
B			
AB			
O			

分析与结论

1. **分析数据**　哪一种血型能安全地接受A型血的输血，那么O型血呢？
2. **推理**　运用有关分子标志物的知识来解释为什么输A型血有时安全，有时又危险。
3. **得出结论**　如果一些血型不能被安全接受时，是否可以用O型血代替呢？
4. **交流**　用一段文字来说明医院应该备足每一种血型的血的重要性？

进一步的探索

重复这项活动，探究确定哪一种血型能够安全地接受B型血和AB型血的输血。

SECTION 4 心血管健康

探索 活动



哪类食物为心脏保健品

1. 老师会给你许多不同种类的食物。如果它们的包装袋上贴有食品标签，请仔细阅读。
2. 将这些食物分成三组：把你认为有利于心血管系统健康的食物归为第一组；把那些你认为会损伤心血管系统健康的食物归为第二组；而那些你不能肯定的食物则归为第三组。

思考

自定义 你怎样给“心脏保健品”下定义？

阅读指南

◆ 哪些行为能帮助维持心血管健康？

阅读提示 在阅读之前，将这一节中的小标题以“怎么样”、“为什么”或“哪些”等提问形式重新写一遍。阅读时，对你提出的这些问题作简略的回答。

旭日东升，大多数人刚从梦中醒来，但赛艇队早就在湖面上训练划船了，队员们以一种和谐而有节奏的运动方式划着浆，使船轻快地划过水面。尽管早晨寒气逼人，但队员们的脸颊和胳膊上却滚动着汗珠，心脏剧烈地跳动着，血液在体内快速地流动。

如果这些队员的心血管系统没有处在非常健康的状态，那么就不能发挥他们的真本领。实际上，心血管系统健康不光对运动员很重要，对所有的人来说都是非常重要的。

在美国，心血管疾病是引起死亡的主要因素。人们可以采取一些措施来降低心血管疾病的发病率。心血管疾病包括动脉粥样硬化和高血压。



心血管疾病

如图4–15所示的两根动脉中，左边的那根是健康的动脉，血管中间的空间比较大，血液流动顺畅；相比之下，右边的那根动脉血管壁就比较厚，中间只有一点点空间，这其实是一个**动脉粥样硬化（atherosclerosis）**患者的动脉。动脉粥样硬化是一种由于脂类物质如胆固醇堆积而引起的血管壁增厚的疾病。动脉粥样硬化限制了血液在动脉中流动的空间。

动脉粥样硬化发生在与心脏有关的冠状动脉中，当这种症状出现后，心肌接收的血液量减少，从而导致缺氧。这种情况会引起心肌梗塞。**心肌梗塞（heart attack）**是一种由于流入心肌的血液被阻塞而引起的疾病。心脏中的细胞由于不能得到血液而死亡，给心脏造成了永久性的损伤。

早期动脉粥样硬化的治疗方法主要包括：吃低脂食物及适当进行锻炼，此外，还可服用一些降低血液中的胆固醇和脂肪的药物；而患有严重的动脉粥样硬化的病人则需要进行疏通动脉的手术治疗。

☑ 想一想 ***为什么当动脉粥样硬化影响到冠状动脉时，情况就变得相当严重？***

高血压

高血压（hypertension）是指一个人的血压持续比正常人高而引起的内稳态混乱的病症。因此，高血压患者的血压通常高于140/90。高血压使心脏工作困难，甚

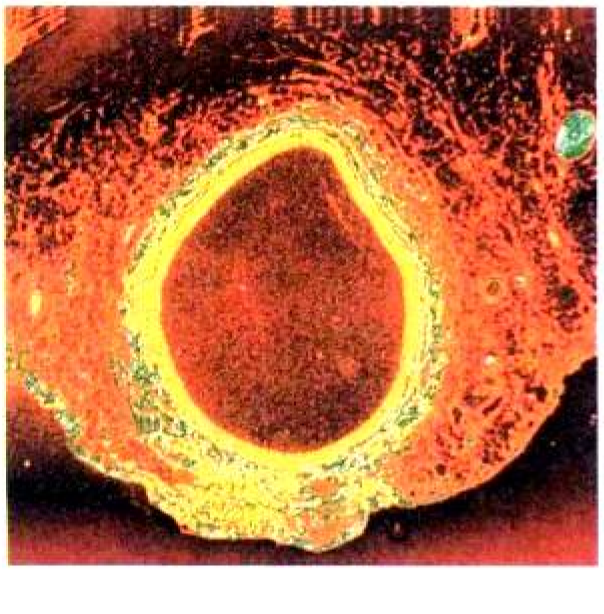
·.试 一 试.·

动脉硬化模型 活动

通过这项活动，可以清楚地了解脂类沉积物是怎样影响动脉中血流的通过的。

1. 将漏斗的"嘴"插入一个塑料瓶，漏斗代表动脉。
2. 为了模拟血液在动脉中的流动，慢慢地将100毫升的水倒入漏斗，让同组同学计时，测算所有的水流过漏斗总共需要的时间，然后将水倒掉。
3. 用一把塑料小刀沿着漏斗的底部抹上少量的花生酱，然后用牙签在花生酱上戳一个小洞，使得漏斗不至于被完全堵塞。
4. 重复第1步和第2步。

预测 如果漏斗代表动脉，请预测哪种方式将使血流更通畅？请说明你的理由。



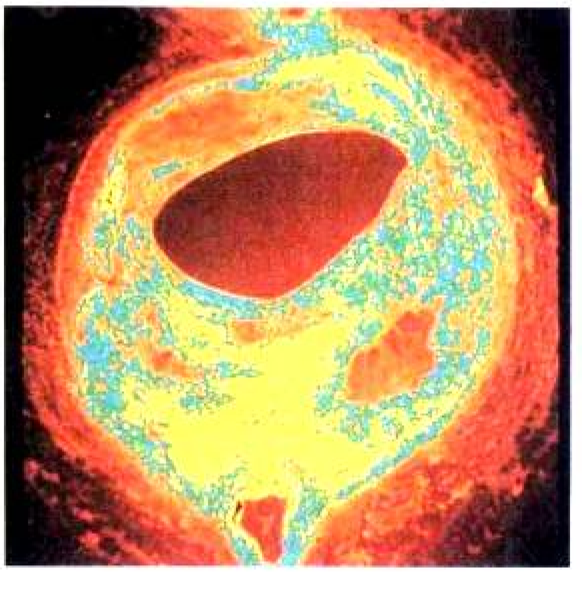


图4–15 左边这根健康的动脉没有被堵塞，而右边这根动脉的主人患了动脉粥样硬化，如图所示，脂类物质堆积在动脉壁上。
因果推断 *经常食用哪类食物，会导致人们患动脉粥样硬化？*

至可能破坏血管壁。渐渐地，心脏和动脉由于高血压而遭到严重的损害。患有高血压的人通常不会有明显的发病征兆，因此有时高血压被叫做“无声的杀手”。

高血压和动脉粥样硬化有着密切的联系：当动脉变窄时，血压就会增高，引起高血压。当人过于肥胖或缺少锻炼都会增加高血压的发病率。

科学与历史

20世纪在心血管研究上取得的成就

今天，科学家对心血管系统的工作方式以及如何治疗心血管疾病有了更深一步的认识。下面的这条时间线索向你描述了发生在20世纪的一些重要事件。



1944年

对“蓝色婴儿”的治疗

海伦·陶西格指出心脏缺陷导致一些新生儿的皮肤呈现蓝色，这是因为“蓝色婴儿”的血液中的溶氧量不足。陶西格和另一位外科医生——阿尔弗雷德·布莱洛克，施行了“体外循环心脏手术”挽救了“蓝色婴儿”的生命。

1900　　1920

1901年

血型的发现

卡尔·兰德施泰纳证明了人类具有不同的血型，且血型是由人体红细胞上的凝集原决定的。兰德施泰纳的发现确保了人类输血的安全性。



19世纪30~40年代

血库

查理·德鲁证明了如果全血输血无效，可以采用血浆来进行紧急输血。第二次世界大战期间，德鲁建立起血库用于储存捐献的血液。这项工作拯救了战场上成千上万的生命。

对于早期的高血压患者，经常参加体育锻炼、按医嘱按时服药、有节制的饮食都能降低血压。比如，高血压患者应该有节制地摄入钠，因为钠会升高血压。钠一般存在于食盐和一些加工食品（汤和包装快餐食品）中。

☑ 想一想　**高血压为什么叫做"无声的杀手"？**

阅读 DIY

选择这里所描述的一位科学家，如果你是他或者她，在表彰大会上受到嘉奖并发表演讲。请写一篇演讲稿，演讲稿要详细说明你为医学事业的进步所做出的贡献。



1967 年

首例心脏移植手术

南非外科医生克里斯蒂安·巴纳德，进行了世界上首例人体心脏移植手术。接受心脏移植的病人叫路易·渥斯肯斯克，在手术后只存活了 18 天。但是巴纳德的尝试开辟了成功移植心脏及其他器官之路。

1992 年

激光疏通动脉

美国政府批准一种利用激光除去动脉中阻塞物质的治疗设备投入使用，这种设备能治疗动脉粥样硬化。

1960　1980　2000

1982 年

人造心脏

人造心脏由罗伯特·亚尔维克发明，犹他州立大学的一位外科医生将它植入心脏病患者巴那·克拉克的体内，病人在手术后存活了 112 天。现在，人造心脏一般临时用于等待心脏移植的病人身上。





图 4-16 多吃低脂食物能使你保持心血管系统健康。

保持心血管系统健康

年轻人很少得心脏病，但是动脉硬化却有可能会发生在20岁左右的青年人身上。因此，从现在起就应该养成良好的习惯，可以降低动脉硬化和高血压的发病率。**为了保持心血管系统的健康，人们应该经常锻炼；吃低脂肪、低胆固醇和低钠的食物；禁止吸烟。**

锻炼 保持心血管系统健康的首要条件就是经常参加体育锻炼，比如骑自行车、游泳、跳舞、爬楼梯等。锻炼能增强心肌，帮助预防动脉硬化。

均衡的饮食 富含胆固醇和脂肪的食物会导致脂类物质在动脉壁上沉积。此外，吃大量的高脂食物会导致体重超标。红烧肉、鸡蛋和奶酪等食物中胆固醇的含量较高，黄油、人造黄油、炸薯片、干果以及炸薯条等油炸食品的脂肪含量特别高，这些食物对于高血压患者来说都是禁忌的，偶尔吃点可以，但不要常吃。

禁止吸烟 吸烟的人比不吸烟的人得心脏病的可能性要高出两倍。每年大约有180 000美国人因为吸烟而死于心血管疾病，如果不吸烟，他们死于心血管疾病的几率会低得多。

第四节复习

1. 列出三种保持心血管健康的方法。
2. 什么是动脉粥样硬化症？
3. 高血压怎样影响血管？
4. **理性思维** **因果推断** 冠心病在其他一些国家的发病率比美国低，有哪些原因可以解释这种差异呢？

身边的科学

与家人一起讨论保持心血管系统健康的方法，然后与家人一同制定锻炼计划，并将锻炼项目列成表格，例如骑自行车和游泳。也可以与家人一起煮一道“有助于心脏健康”的低脂肪菜。

学习指南

SECTION 1 体内物质的运输

知识要点

- 循环系统有心脏、血管和血液组成。
- 心脏将血液灌流到全身各处。心脏有四个腔，两个心房接收血液，而两个心室将血液泵出心脏。
- 血液在体内的流动有两条路径：一条是从心脏流到肺又流回心脏，另一条是血液从心脏灌流到全身，然后再回到心脏。
- 人体内有一种叫做起搏点的细胞调节着心跳的速率。

关键术语

循环系统　动脉　心脏
毛细血管　心房　静脉
心室　主动脉　静脉瓣膜
压力　起搏点

SECTION 2 血管的构造

知识要点

- 动脉将血液从心脏送到毛细血管。在毛细血管中，物质在血液和人体细胞中交换。血液又从毛细血管流入静脉，由静脉把血液带回心脏。
- 血压是由下心室收缩产生的力而引起的。在动脉中血压最高，在静脉中血压最低。

关键术语

冠状动脉　血压扩散
脉搏　压力



SECTION 3 血液和淋巴

知识要点

- 血液由血浆、红细胞、白细胞、血小板构成。
- 血浆是血液的液体部分，运输葡萄糖、维生素等营养物质及一些废弃物。
- 含有血色素的红细胞能携带氧气并将它运输到身体细胞。白细胞抵抗疾病。血小板在形成血凝块方面有重要的作用。
- 血型分四种：A、B、AB和O。
- 淋巴系统是一种类似静脉的管道所构成的网络。它将组织液运回血液中。

关键术语

纤维蛋白　血浆　血红蛋白
红细胞　淋巴系统　白细胞
淋巴　血小板　淋巴结

SECTION 4 心血管健康

与健康科学的综合

知识要点

- 动脉粥样硬化症是动脉壁由于胆固醇和其他脂类物质的堆积而增厚所引起的一种疾病。
- 高血压是血液高于正常水平而使人体内稳态处于紊乱状态的疾病。
- 为预防心血管疾病，你需要经常参加体育锻炼，平衡饮食，多吃低脂食物，不吸烟。

关键术语

动脉粥样硬化　心脏病
胆固醇　高血压

活动

相关网站

www.science-explorer.phschool.com

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 位于心脏上面的腔叫____。
   a. 心室　　b. 心房
   c. 静脉瓣　　d. 血色素
2. 动脉血通过____进入心脏。
   a. 左心房　　b. 右心房
   c. 左心室　　d. 右心室
3. 血液在静脉中流动时，下列不重要的因素是____。
   a. 动脉收缩产生的力
   b. 静脉瓣
   c. 静脉壁上的肌肉
   d. 骨骼肌的收缩
4. 血小板帮助身体____。
   a. 控制出血
   b. 运输氧气
   c. 抵御病毒感染
   d. 调节血浆中的水量
5. 胆固醇是一种脂类物质，下列与之有关的是____。
   a. 淋巴结　　b. 纤维蛋白
   c. 动脉粥样硬化　　d. 盐

判断题

如果表述正确，写"T"；如果错误，请修改划线部分。

6. 心脏下面的两个腔叫做<u>心室</u>。
7. 白细胞含有<u>血色素</u>。
8. <u>毛细血管</u>是身体里最细的血管。
9. A型血的人能接受B型和<u>AB型</u>血的输血。
10. 血压升高叫做<u>高血压</u>。

简述题

11. 一个红细胞在你大腿的一根动脉中流动，简要描述红细胞流回心脏的路线。说说它会流回心脏中的哪一个腔。
12. 比较左、右心室收缩产生的力。怎样将它们与心脏的功能联系起来？
13. 毛细血管的结构是如何与其功能相适应的？
14. 血小板的功能是什么？
15. 为什么人们对食物所做的选择对他们的心血管系统健康很重要，请说明理由。
16. **科技写作**　写一段将要刊登在青年杂志上的广告，鼓励青少年经常锻炼身体。广告中要指出锻炼身体的益处以及适于青少年锻炼的好方法。

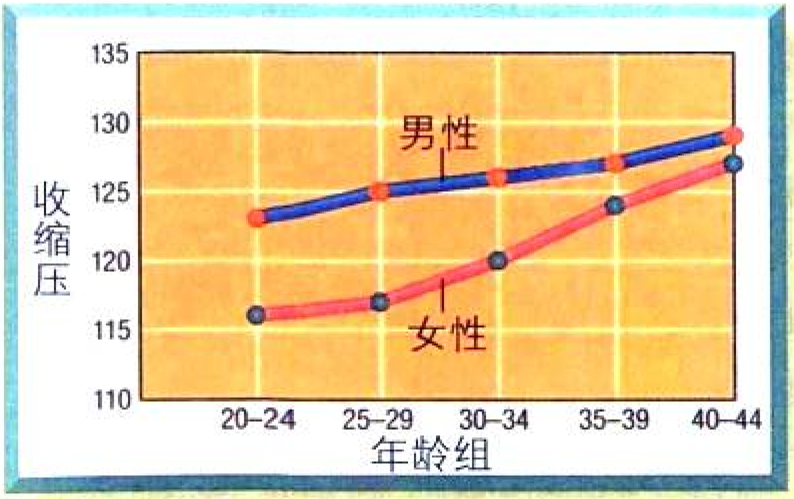
形象思维

17. **比较/对照表**　比较三种血管的结构与功能，将下面的表格抄在白纸上，并将其填写完整。

血管	功能	血管壁结构
动脉	a. ?	3层： 内层：上皮组织 中间层：肌肉 外层：结缔组织
b. ?	在细胞和血液间交换物质	c. ?
静脉	d. ?	e. ?

应用技能

随着年龄的增长，男性和女性的血压值会有所差异，下图显示了不同年龄组人的收缩压，请据图回答第18~20题。



18. 理解图表　20岁时，男性和女性哪一种性别的血压高？

19. 归纳　人的血压随着年龄的增长一般呈怎样的变化趋势？

20. 预测　你是否认为在某一个年龄段男性和女性的血压值会一样高，使用图中的两条曲线来验证你的预测。

理性思维

21. 预测　有些婴儿出生时，左右两个心室之间有一个洞。你认为这种心脏缺陷会对循环系统运输氧气的功能产生怎样的影响？

22. 比较与对比　比较氧气在肺部毛细血管及在身体其他部位的毛细血管中移动的方向。

23. 因果推断　在饮食中，若缺少足量的铁，有时会导致血液不能携带正常数量的氧气而引起头晕。请解释原因。

24. 归纳　为什么动脉粥样硬化和高血压有时被叫做“无声的杀手”？

学习评估

课题4　总结

成果展示　你现在应该完成模型的制作了。首先在部分同学前展示，以确保其准确无误。当正式展示你的模型时，请准备好接受别人的提问。

思考与记录　在日记本上记下模型演示的整个过程，你从制作这个展示模型中学到了哪些知识？一边记录，一边思考哪一种学习方法最适合你。

实践活动

在学校　与生活老师或教练交流运动的好处，找出校内外那些有益于心血管健康的体育运动项目。制作一张海报，向同学们宣传体育运动带来的好处，并把它张贴在体育馆或学校的其他地方。

第五章 呼吸与排泄



主要内容

SECTION 1 呼吸系统

探索 你能吹多大的气球

试一试 你呼出的气体中含有二氧化碳吗

技能实验室 构建肺的呼吸模型

SECTION 2 与健康科学的综合 吸烟与健康

探索 吸烟的危害

增进技能 计算

SECTION 3 排泄系统

探索 液体经过滤后会有哪些变化，滤液中含有什么

生活实验室 健康的标志

课题 5

设计广告

当乐队沿着游行路线前进时，空气中充满了活泼欢快的音符。为了更好地演奏某些乐器，你需要有非常健康的肺。肺是呼吸系统的一部分。在这一章里，你将学习呼吸和排泄系统。

人们保持呼吸系统健康的一种方法是远离烟草。你可能在电视和杂志上看到过"反对吸烟"的广告。假如你是广告设计制作组的一员，接到了一个为不同年龄的人做反对吸烟的广告任务。在你学习这一章内容的同时，将所学的知识运用到你设计的广告中。

课题目标 制作三条不同的反对吸烟的广告：一条广告告诉孩子们吸烟的危害；第二条广告告诫青少年远离烟草；第三条广告鼓励成年人戒烟。

为了顺利完成这个课题，你制作的广告必须：

- 精确地表达出三种与吸烟有关损害健康的危害性。
- 描述两种影响人们开始或继续吸烟的压力。
- 用令人信服的语言和极具感染力的图片，将你的广告向每一位观众展示。

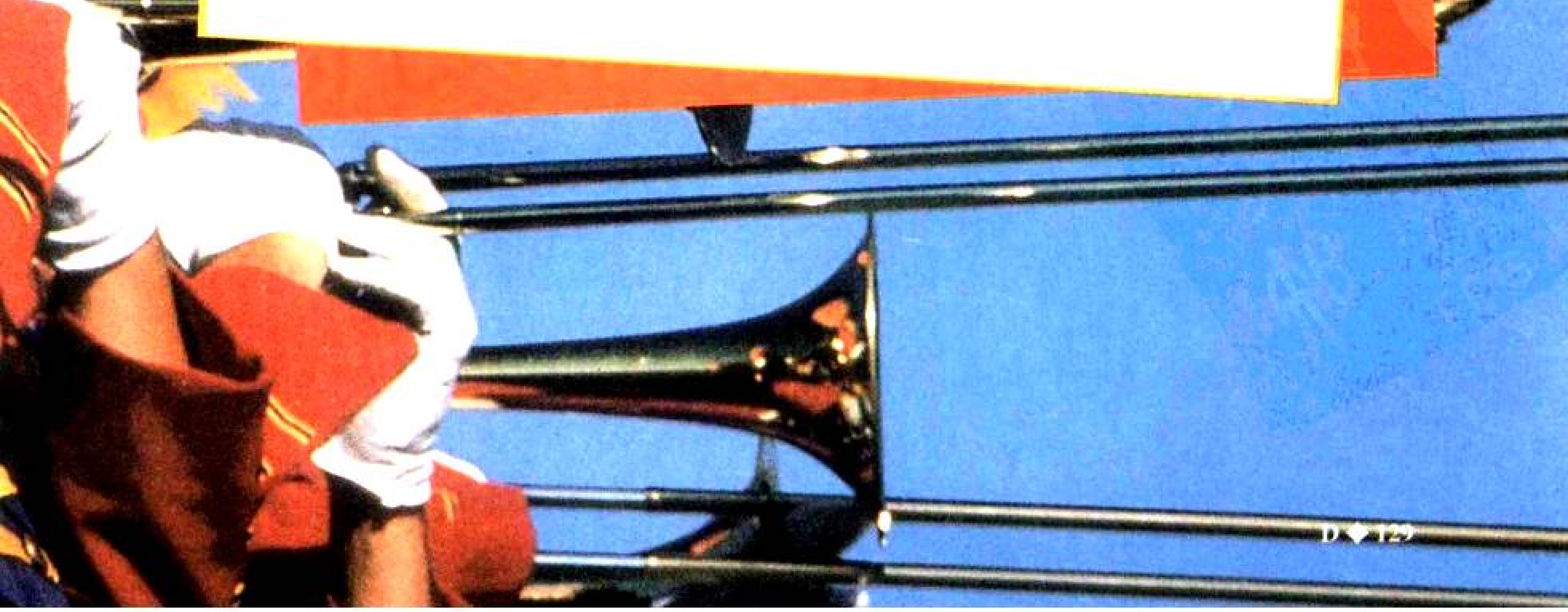
课题准备 与同学讨论吸烟的原因，并考虑来自家庭、朋友以及广告、电影、录像和电视的影响。然后确定你将要制作哪一种类型的广告，比如说杂志广告或者广告牌，接着开始构思你的广告方案。

检查进度 一边学习这一章的内容，一边做这个课题。为了使你的课题有序地进行，可按以下要点查找"检查进度"栏。

第二节复习，第144页：计划你的广告。
第三节复习，第150页：设计和制作你的广告。

总结 在这一章的最后，你要向大家展示已完成的广告，同时准备说明你选择这些图片和广告词的原因。

号手需要健康、能完善的肺。



SECTION 1

呼吸系统

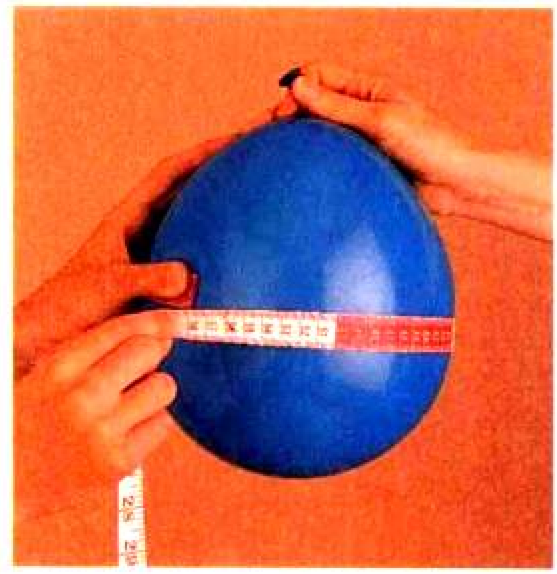
探索 活动

你能吹多大的气球

1. 吸一口气，然后尽你所能吹大一个气球，在气球的末端用线绑紧，使它不漏气。接着，请一位同学测量气球最宽处的周长。
2. 放出气球里的空气，重复第1步，并计算两次测量的平均值。
3. 将你与其他同学得出的结果进行比较。气球的周长越大，表示呼出的空气量就越多。

思考

推理 一个人呼出的空气量是由哪些因素决定的？



阅读指南

- 呼吸系统的功能是什么？
- 空气进入人体的整个过程中，经过了哪些器官？
- 氧气、二氧化碳和水怎样进入肺？

阅读提示 在你阅读之前，先预习第133页的“*探索呼吸系统*”，摘录生词。

多里斯·莱辛的小说《穿越隧道》中，主人公杰瑞正在海边度假。有一天，杰瑞发现一些男孩在一块大岩石的一侧跳进深水中，接着又神奇般地出现在岩石的另一侧。经过几天观察，杰瑞断定在岩石下面必定藏着一条隧道。于是他找到了这条水下的隧道并决定游过去。但是当他进到里面时，却害怕极了。隧道壁黏糊糊的，岩石擦伤了他的身体。他几乎不能看见前进的方向。更糟的是，他不得不比平时屏住更长的呼吸。作者是这样描述杰瑞的：“他感到头肿胀起来，肺简直要爆炸了。”

杰瑞的举动几乎杀了他自己。其实，没有人可以在缺少氧气的状态下存活很长时间。体细胞需要氧气，它们通过呼吸从空气中获得氧气。**呼吸系统将氧气从外界环境运输到体内，同时将二氧化碳和水排出体外。**



人体为什么需要氧气

细胞释放能量时发生的化学反应需要氧气。反应的结果是使体内细胞能执行所有维持生命的任务。犹如火没有氧气就不能燃烧一样，人体细胞如果没有氧气，也不能维持生命。



图 5-1 空气中的氧气和食物中的葡萄糖随血液一起运输到细胞中。在呼吸过程中，氧气和葡萄糖发生化学反应释放出能量。

应用概念 呼吸过程中会产生哪些物质?

呼吸作用(respiration)是氧气和葡萄糖在细胞里进行一系列复杂化学反应的过程。在细胞内，释放能量的化学反应需要氧气。如同没有氧气就无法燃烧，身体无时不刻在产生能量，不能离开氧气。除了释放能量，呼吸过程还产生二氧化碳和水，人体通过肺将二氧化碳和部分水排出体外。

呼吸系统将氧气送入肺的过程中，如果没有循环系统和消化系统，呼吸作用就不能进行。因为消化系统从食物中吸收葡萄糖，循环系统将肺部的氧气和食物中的葡萄糖运输到人体的细胞内。

☑ *想一想* ***人体为什么需要氧气?***

呼吸所需的空气

与地球科学的综合 人体所需的氧气来自大气。大气是一种覆盖在地球表面的气体，是各种气体的混合物，其中氧气只占大气的21%，而氮气占78%，剩下的1%气体包括二氧化碳、氦气和其他气体。因此，人体吸入肺里的大部分空气不能利用，当你呼出气体时，这部分对人体无用的气体仍返回到大气中。

空气在体内的路径

如果你在一个晴天透过玻璃窗向外看，会看到空气中飞扬的小颗粒。这些颗粒包括漂浮的灰尘细粒、植物花粉以及燃烧产生的灰尘等物质。此外，空气中还含有一些能引起人体疾病的微生物。当你吸气时，所有的这些物质都随着空气一起进入到人体里。

但是大多数的物质并未进入肺。从体外进入肺的路径中，空气通过了一系列器官，这些器官将空气中的颗粒捕获并过滤分离，同时温暖和湿润了空气。**空气从外界环境“长途跋涉”进入到肺部，共通过了以下器官：鼻腔、咽喉、气管和支气管，**而这一过程仅历时几秒钟，你可在“探索呼吸系统”中追踪这条路线。

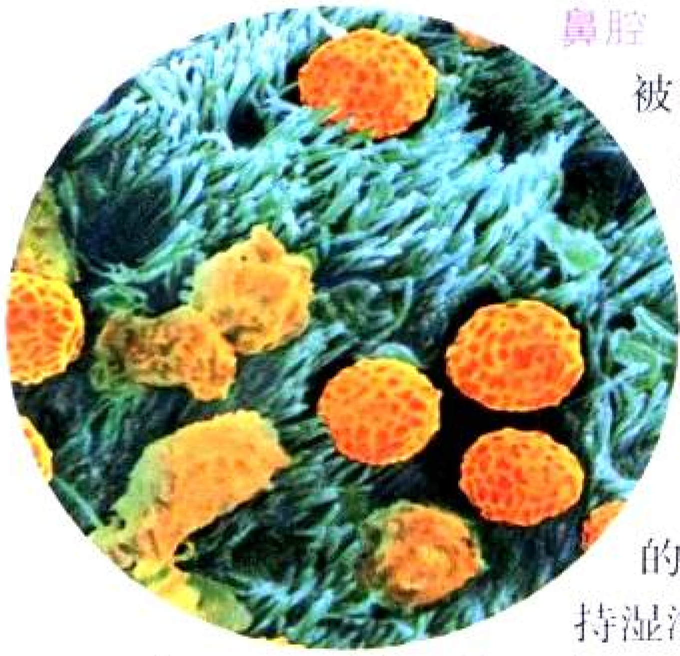


图 5-2 排列在鼻腔内的纤毛帮助捕获和清除空气中的颗粒，图中褐色的颗粒是灰尘，橘色的颗粒是植物花粉。当人们打喷嚏时，许多被捕获的颗粒被喷入空气中。



鼻腔 鼻腔有两个鼻孔，鼻孔之间被一道薄薄的墙隔开。空气通过鼻孔进入鼻腔。鼻腔的内壁上含有丰富的血管，温暖的血液流过这些血管，将流入鼻腔的空气加热。分布在鼻腔壁上的一些细胞还能分泌黏液，这种黏稠的物质使脆弱的血管组织保持湿润，避免干燥。黏液还能捕获灰尘和细菌等颗粒。鼻腔内还有**纤毛（cilia）**，这是一种微小的头发丝状的延伸物，能够像鞭子一样摆动。纤毛将黏液扫入喉咙，然后推入胃内，混合着各种被捕获的颗粒和细菌的黏液，一同被胃酸分解。

当然，还有一些颗粒和细菌不会进入胃内，它们刺激鼻子或喉咙的黏膜，使人打喷嚏。喷嚏产生的强大力量把细菌和颗粒从鼻腔喷入空气中。

咽 流经鼻腔后，空气进入**咽（pharynx）**。咽不仅是呼吸系统的一部分，而且也属于另外一个系统——消化系统。如果你看一下“探索 呼吸系统”中的图片，就会发现鼻腔和口腔都与咽相连。

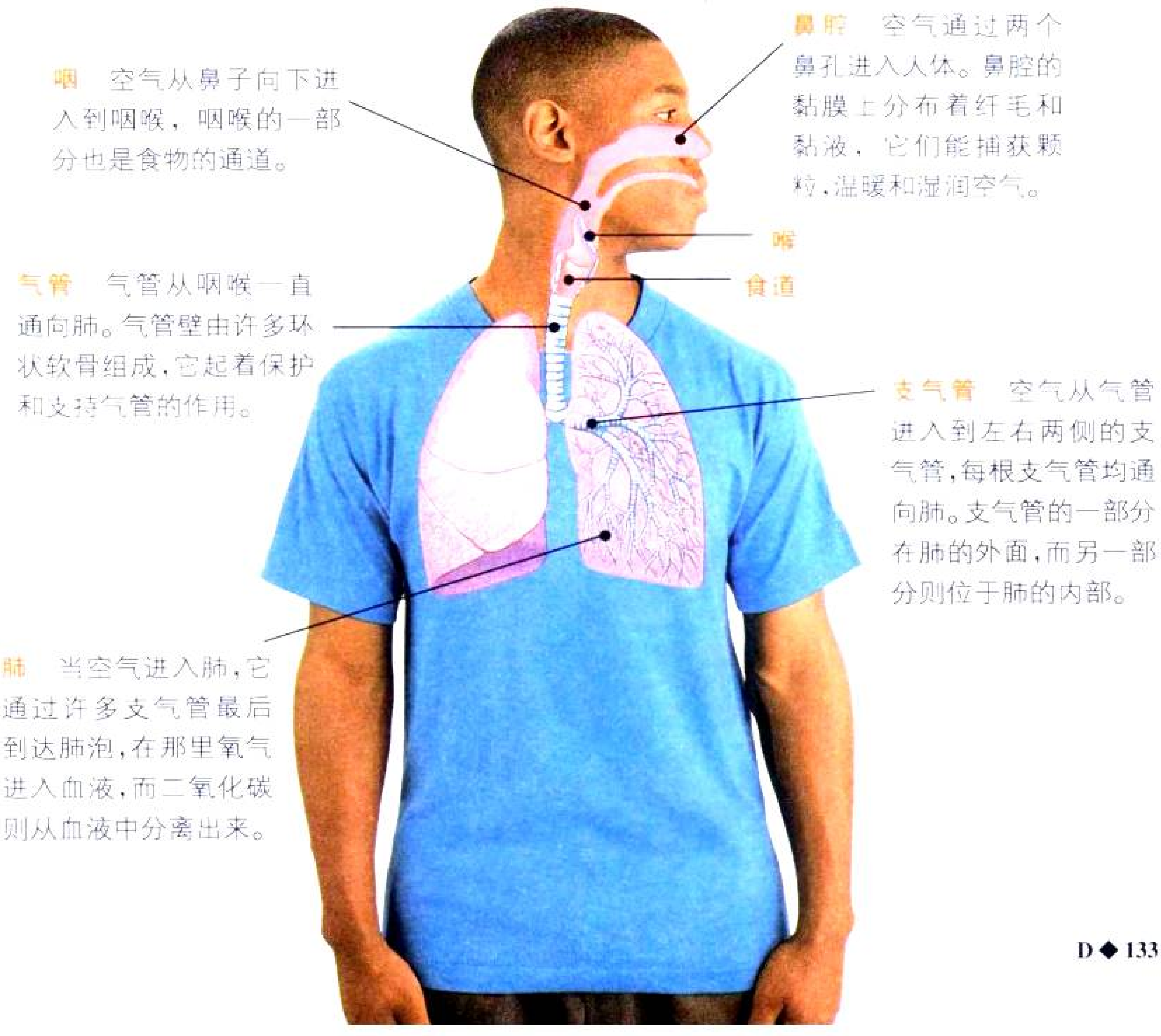
☑ **想一想** ***咽与身体的哪两个系统相连？***

气管　空气从咽喉进入气管（trachea）中。如果你轻轻地用手指顺着脖子的中间往下移动，你会感觉到气管。气管的形状犹如字母C，由环状的软骨组成，这样气管具有弹性，并随时保持畅通。

与鼻腔一样，气管中也具有纤毛和黏液，气管中的纤毛向上摆动时，把黏液送到咽喉，然后黏液被吞入胃中。气管中的纤毛和黏液不断地清洁和湿润通过鼻腔的空气。如果空气中的颗粒刺激了气管的黏膜，你就会

探索 呼吸系统

从外界环境到肺的整个过程中，空气通过一系列器官，这些器官使空气保持清洁、温暖和湿润。一旦进入到肺内，空气中的氧气就可进入血液中。



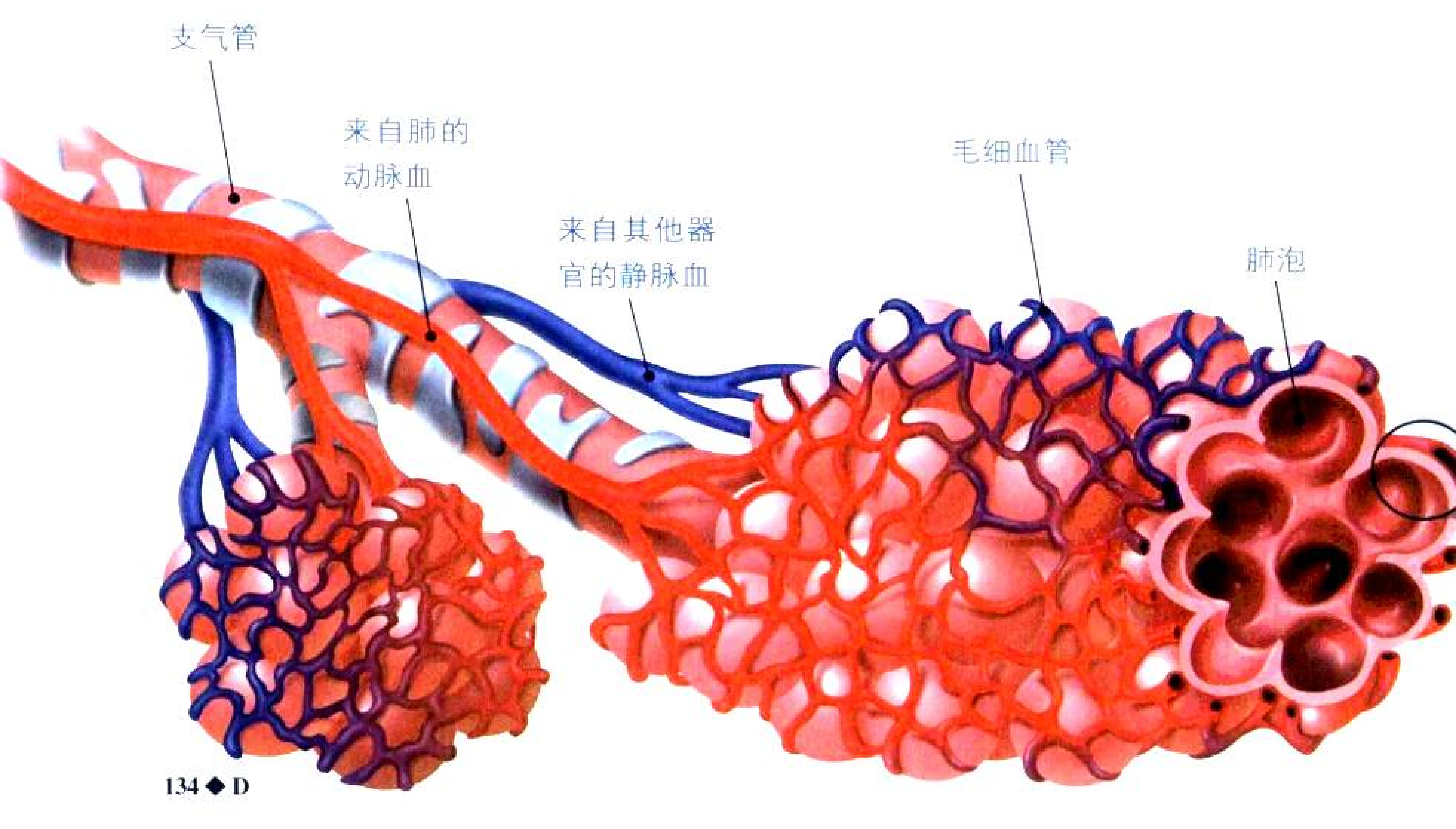
咳嗽。咳嗽和打喷嚏一样，使有害物质排出体外，进入到空气中。

正常情况下，只有空气进入气管。如果食物进入到气管中，就会堵塞通道组织，使空气不能进入肺部，当这种状况发生时，我们就说这个人呛住了。幸运的是，食物很少会“跑”进气管里。第三章中提到，食道中的会厌能盖住气管，当你吞咽食物时，这片组织就封住气管，使食物不会轻易进入气管。

支气管和肺　空气首先从气管进入**支气管**（**bronchi**），然后再进入肺。肺是呼吸系统的主要器官。左支气管与左侧的肺相连，而右支气管则与右侧的肺相连。在肺里，每一根支气管又以类似于树杈的形式分成更小的管子。

支气管的末端是更小的结构，看上去就像一串串的葡萄，这些“葡萄”就是**肺泡**（**alveoli of lung**），专门帮助气体在空气和血液之间运动。注意图5-3，每一个肺泡都被一张毛细血管网包围着，而毛细血管内的血液获取通过肺泡空气中的氧气。

☑ 想一想　***支气管具有怎样的结构？***



气体交换

由于肺泡壁和毛细血管壁非常薄，所以物质能够轻易地穿过它们进入体内。当空气进入肺泡，氧气穿过肺泡壁和毛细血管壁进入血液，二氧化碳和水则从血液进入肺泡。这一过程叫做气体交换。

气体交换的过程 假设你是一滴血，从包围在肺泡周围的毛细血管开始你的旅途。起初，你携带着大量的二氧化碳以及少量的氧气进入体内。当你经过毛细血管时，氧气渐渐地被血红蛋白吸获，同时二氧化碳被分离出来，在旅途的最后，你已携带着大量的氧气和少量的二氧化碳。

巨大的表面积 肺能够吸收大量的氧气，这是因为肺泡具有巨大的表面积。一个成人的肺内大约含有3亿个肺泡。如果你取出这些肺泡，将它们打开，然后铺成一个平整的面，你会发现它们的表面积大约有70平方米，那几乎是一个保龄球跑道的面积！

与数学的综合

肺泡具有如此巨大的表面积，使肺能够吸入更多的氧气。因此肺可以补充人们所需的氧气——尤其是在他们进行体力活动时。你能够愉快地演奏乐器和打篮球，这一切都应归功于你的肺泡。肺是人体中惟一能够在相对小的空间里提供巨大表面积的器官。

试一试

呼出的气体中含有二氧化碳吗 活动

在本实验中，你将探索呼出的空气中是否含有二氧化碳。

1. 戴上护目镜，将两只试管分别标上 A 和 B。
2. 在两支试管中各倒入 10 毫升水和几滴溴酚蓝溶液。如果有二氧化碳存在，蓝色溶液会变成绿色或黄色。
3. 用一根吸管把空气吹入试管 A，吹上几秒钟，轻轻的吹。如果你吹得太用力，液体会溅出试管。
   注意：只能用吸管呼气，不要吸气。
4. 比较两支试管里溶液的变化，完成后将手洗净。

预测 假设你在呼气前刚刚做完运动，预测这将对实验结果产生的影响。

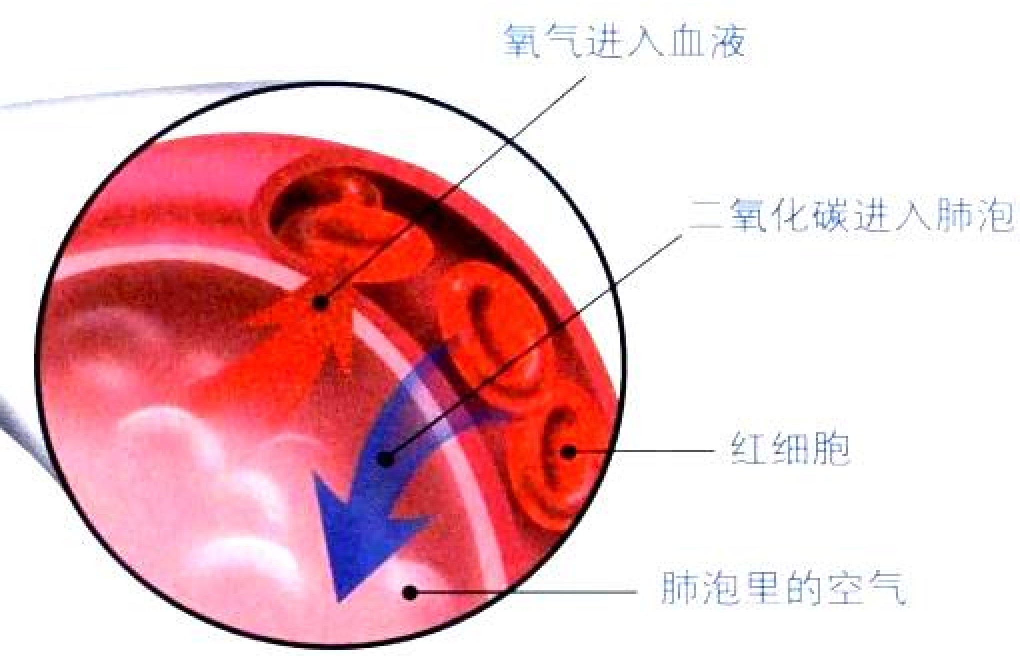


图 5-3 肺泡是被毛细血管包围着的中空的气泡。当血液流过毛细血管时，氧气从肺泡进入到血液，同时二氧化碳从血液进入肺泡。

理解图表 *肺泡的结构对气体交换有什么重要意义？*

你怎样呼吸

一般，成人每天平均呼吸20 000次，呼吸的频率由人体对氧气的需求所决定。当你运动时，身体需要更多的氧气来补充能量。身体需要的氧气越多，呼吸就越快。

呼吸中肌肉的作用 当你阅读这一段文章时请注意你的呼吸，你能感觉到空气进出鼻腔吗？你能注意到自己的胸脯在轻轻地上下起伏吗？

与其他生理活动一样，呼吸被肌肉控制着。图5–5显示了胸腔的结构，其中包括那些使你呼吸的肌肉。在胸腔中，肺被肋骨包围着，这些肋骨上都附着肌肉。在肺的下方是**横膈膜（diaphragm）**，这是一片圆拱形的巨大肌肉，在呼吸中起着重要的作用。

呼吸的过程 当你呼气或吸气时，会发生什么事呢？

与物理学的综合

肋间肌收缩，朝上和朝前提起胸腔。与此同时，横膈膜收缩向下移动。这些肌肉的组合运动使胸腔变大，为肺的扩张提供更多的空间。当胸腔扩张时，就为空气的进入腾出了更大的空间。但不一会儿这里就不能充入更多的空气了，因为等量的空气在占据更大的空间后导致肺内的气体压强减小，使人体感到不适。也就

社会研究 链接

你是否看过关于登山运动员攀登安第斯山和喜马拉雅山的电影和小说？安第斯山的一些山峰几乎高达7 000米，喜马拉雅山的珠穆朗玛峰高达8 848米，是世界上最高的山峰。登山运动员在登山时通常会出现很多不适症状：头晕眼花、头痛和呼吸急促，所有这些症状都是因为体内血液缺氧引起的。一般而言，海拔越高，空气中氧气的含量就越少。

与登山者相比，生活在高山或高原上的人就不会出现这些症状，因为他们的呼吸系统和消化系统早已适应了这种缺氧的环境。例如，他们每次呼出和吸入的气体量比生活在平原上的人要多。此外，他们的血液中含有比一般人多的红细胞，用于运输氧气。

阅读DIY

找出安第斯山和喜马拉雅山在地球仪或地图上的位置，然后想像你正在攀登其中的一座山，预测你可能出现的一些生理反应，并记在日记上。

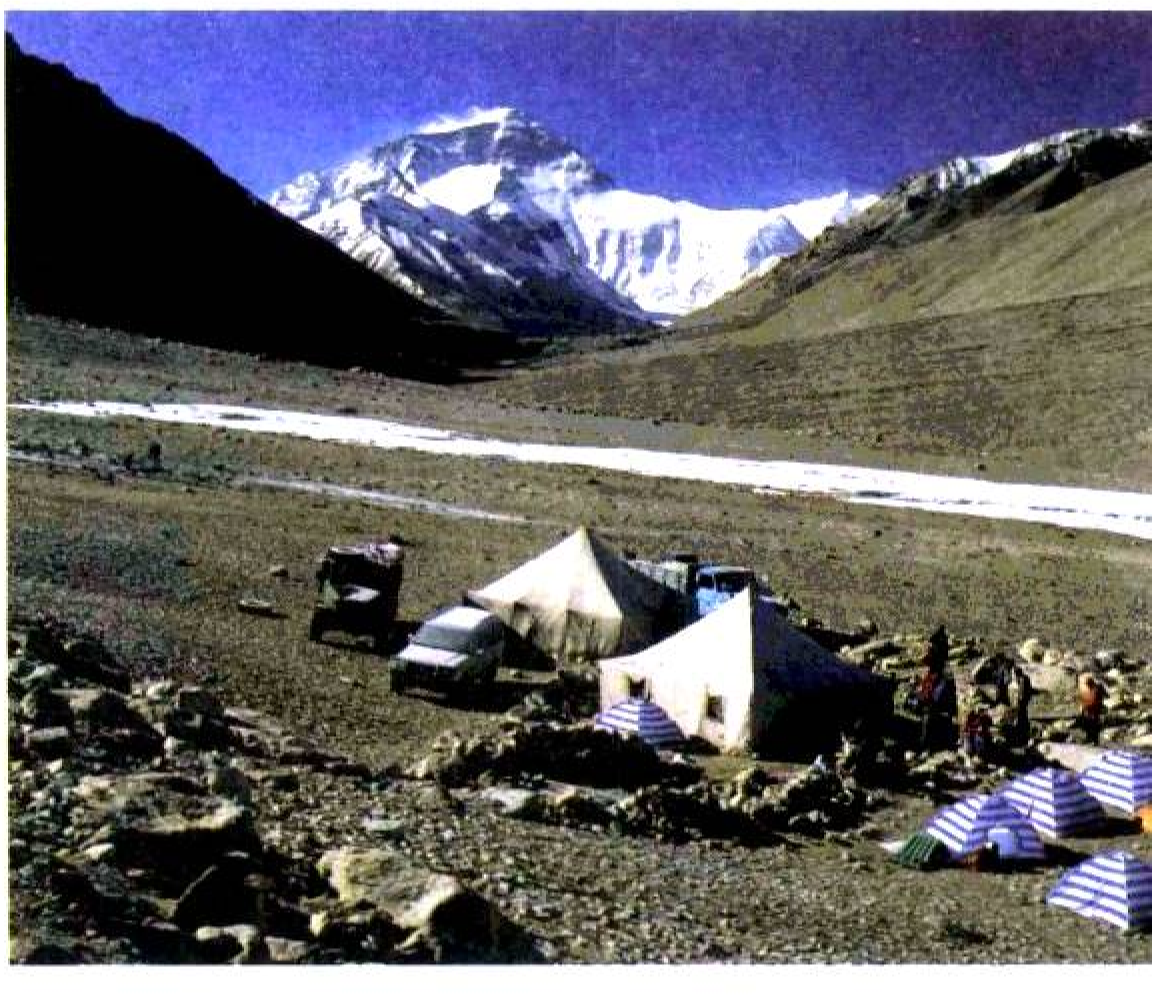


图5–4 珠穆朗玛峰是世界上最高的山峰，每年都会有不少登山运动员前来攀登。登山者往往会携带很多急救设备，以便对登山时出现的缺氧、呼吸急促等症状做相应的急救措施。

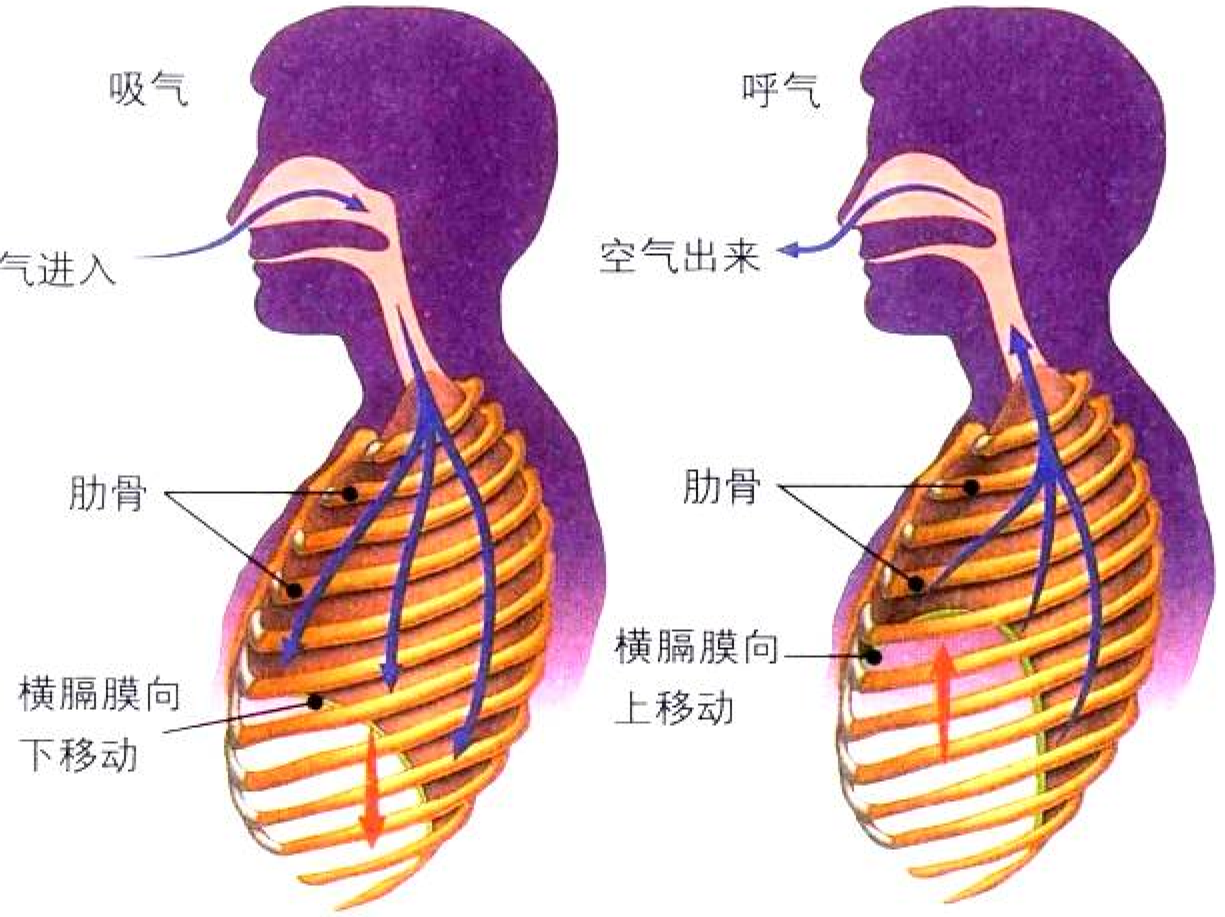


图 5-5 当你吸气时，横膈膜向下移动，在肺里给空气留出更多的空间；相反地，当你呼气时横膈膜向上移动，这种向上的运动增大了肺内空气的压力，从而将空气挤出肺。

理解图表 *图中横膈膜向下的运动是怎样影响胸腔内的空气压力的？*

是说，胸腔里的空气压强比挤压身体的大气压强小得多。正因为存在这种压力差，所以空气涌进你的胸腔，即空气被吸进了一个几乎是真空的空间，而你也就完成了吸气这一过程。

相反地，当你呼气时，肋间肌和横膈膜松弛，胸腔变小。空气被挤出肺，这与用力将番茄酱从瓶子里挤出来的道理是一样的。

想一想 ***呼吸时哪些肌肉使胸腔扩张？***

你怎样说话

喉（larynx） 喉位于气管的上部，食道的下侧。有时我们把喉叫做发音盒。如果你看看第133页的“探索呼吸系统”的图片，就会找到喉。如果你是男生，请把手指放在向前突出的喉结上，你会感觉到组成喉的那几块软骨。喉有两片**声带（vocal cord）**，这是折叠形的结缔组织，能使你发出声音，延伸过喉的开口。

声带怎样工作 如果你把气球内的空气放出来，你就会听到空气发出的吱吱声，气球的橡皮膜后端就相当于你的声带。两片

与物理学的综合





图 5-6　空气流过歌手的声带使之发生振动从而产生声音。当她的声带收缩或缩短时，唱出了高音，当声带伸长时，她唱出了低音。

声带之间有一个狭长的切口。当你说话时，肌肉使声带收缩，使切口变窄。肺内的空气通过这个口子冲出来。声带的运动使空气微粒振动或快速地向前向后运动。这种振动制造出了声音，即你的嗓音。

高音和低音　声带的长度决定你发出的声音的高低。当声带收缩变短，你说话的声音就比较大；当它们变长或松弛时，你发出的声音就比较低。

声带的长度在人的一生中会发生改变。在幼儿期因为儿童的喉较小而且声带短，所以发出的声音比较尖锐，男孩和女孩的声带长度基本相等。但是到了青少年时期，男孩的声带比女孩的声带长，这使得男生的嗓音比女生的低沉。

第一节复习

1. 列举呼吸系统的功能
2. 描述氧气分子从空气到肺泡运动的整个路径
3. 解释血液中的二氧化碳流过肺泡里的毛细血管所发生的现象
4. 为什么吸气时，空气能涌进胸腔？
5. **理性思维**　**因果推断**　空气中有许多灰尘，经常会引起人们咳嗽和打喷嚏。请解释原因

身边的科学

用一只鞋盒和一套积木来表示肺泡增大肺的表面积的过程，鞋盒代表肺，一块积木代表一个肺泡。往盒子中装入尽可能多的积木，然后让家人想一想，如果所有的积木都展平，形成一层薄片，那么有多少表面积呢？积木的总面积与鞋盒的表面积相比，有怎样的结果呢？

构建肺的呼吸模型

空气怎样到达你的肺？在这个实验中，你将要制作一个肺的模型来模拟呼吸的全过程。



问题

为什么肺能吸气和呼气？

重要技能

建立模型　观察　得出结论

材料

小气球　　大气球
剪刀　　塑料瓶

实验步骤

1. 在你的笔记本上说明你认为在呼吸过程中空气是怎样进入到肺的。
2. 剪掉一只小塑料瓶的底，修剪毛边，使断面光滑。
3. 拉长一只小气球，吹上几次，使它尽可能地绷紧。把这个小气球插入塑料瓶口内，然后让同学拿着瓶子，将气球的末端橡皮膜套在瓶口上。
4. 拉长一只大气球，吹上几次，使它尽可能地绷紧，然后剪掉大气球的末端橡皮膜。
5. 让同学拿着瓶子，而你则拉开大气球剩下的部分，套在塑料瓶的底部，如图所示。
6. 用一只手牢牢地拿着瓶子，用另一只手的手指向上推大气球，使它形成圆拱形。移开你的指节，使气球变平。重复这个动作几次，观察小气球有什么变化。将观察结果记录在你的笔记本上。

分析与结论

1. **建立模型**　在笔记本上画出整个模型的图解，标出模型中代表胸腔、横膈膜、肺和气管的各部分结构。
2. **观察**　在这个模型中，呼气以后横膈膜出现在哪一位置上？肺看上去像什么？
3. **得出结论**　在这个模型中，横膈膜怎样移动？横膈膜的移动对肺有什么影响？
4. **交流**　这个模型怎样表现呼吸的原因是改变压力？

进一步的探索

你怎样完善这个模型，使它更贴切地表达出呼吸过程中胸腔里的变化？在制作新模型之前，先征得老师的同意。

SECTION 2 吸烟与健康

探索 活动

吸烟的危害

与同学一起阅读下面的问题，然后根据你目前所学的知识，给每一个问题作出合理的解答。

1. 在中国，每年大约有多少人死于与吸烟有关的疾病？
2. 肺癌患者中，吸烟致病的占多少？
3. 不吸烟者比吸烟者平均多活几年？
4. 吸烟者中，想戒烟的占多少？
5. 吸烟者中，能成功戒烟的占多少？

思考

推理 尽管人们知道吸烟会导致许多严重的疾病，但为什么仍然要吸烟呢？

阅读指南

- 香烟中含有哪些有害的化学物质？
- 吸烟怎样损害呼吸系统和循环系统的健康？

阅读提示 在阅读之前，列出你已知的与吸烟有关的健康问题。阅读时，将书上讲的知识添加到你的提纲中去。

嘶嘶！成千上万微小的外星人正在侵略呼吸系统。吸气时，外星人被吸进鼻腔。鼻腔里的纤毛捕获了一些外星人，另外一些被黏液粘住了。但是还是有许多外星人突破了这些防线，在体内气管里翻了几个跟头后，大批侵略者涌进肺，它们竟在肺泡内筑起自己的王国。

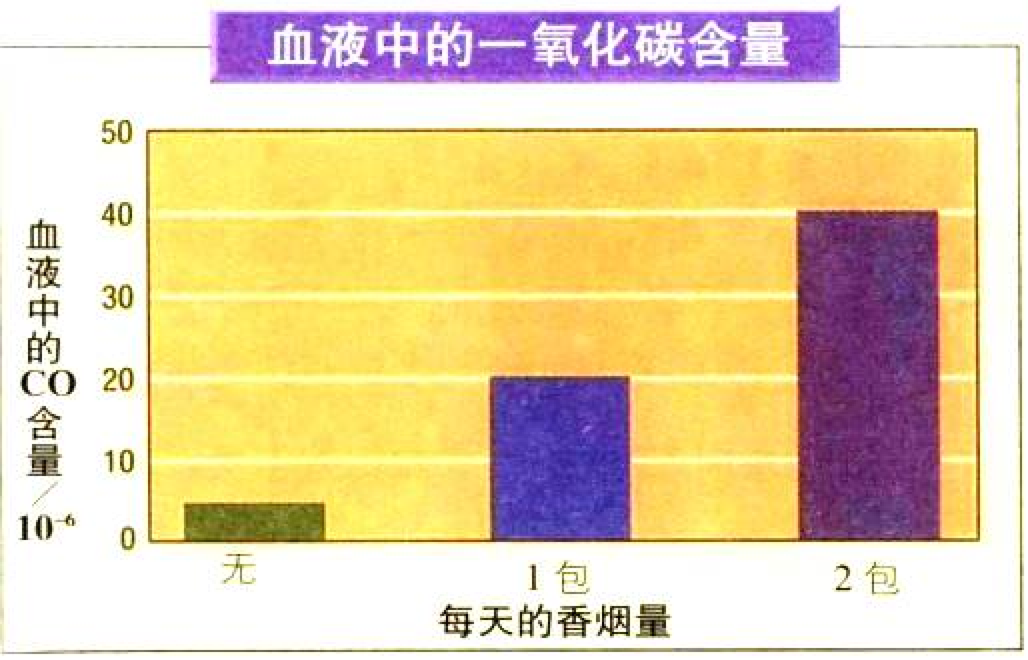
这些外星人不是来自其他空间的微小生物，它们是香烟里的某些物质。在这一节中，你将要学习香烟是怎样损害呼吸系统的。

香烟中的化学物质

每吸一口烟，吸烟者吸入了4 000多种不同的化学物质。烟草中的致命物质有焦油、一氧化碳和尼古丁。



焦油 香烟燃烧时会产生黑色黏稠的物质，这种物质叫做**焦油(tar)**。焦油中含有致癌物质。当人们吸烟时，一些焦油残留在气管和呼吸系统其他器官的纤毛上。焦油使纤毛聚成一团，致使它们不能执行任务：阻挡有害物质进入肺。



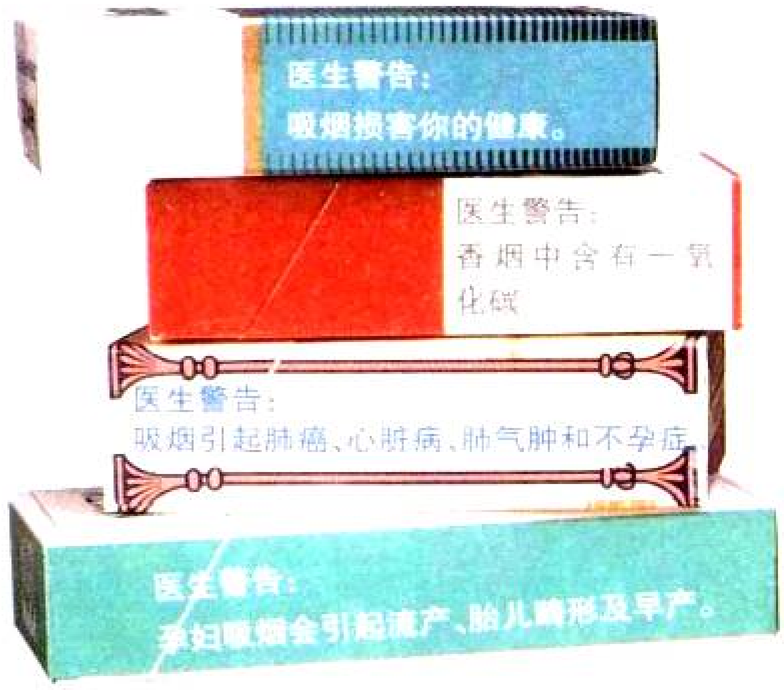


图 5-7 一个人抽的香烟越多，他或她吸入的一氧化碳也就越多。

因果推断 一氧化碳怎样"抢走"体内的氧气？

一氧化碳 香烟燃烧时，会产生一种无色无味的气体，这种气体叫做**一氧化碳（carbon monoxide）**。人吸入一氧化碳很危险，因为一氧化碳分子会与血红蛋白结合，这样它就取代了能正常携带氧气的红细胞的位置。一氧化碳就好比一辆车子占据了车库中其他车子的预约停车位。

当一氧化碳与血红蛋白结合后，红细胞在人体内携带的氧气量比正常情况下会大大减少。为了弥补减少的氧气量，呼吸的频率就会加大，而且心跳也会加快。当血液中氧气的含量较少时，氧气供给就不能满足身体各器官的需要。

尼古丁 另一种存在于香烟中的危险化学物质是**尼古丁（nicotine）**。尼古丁是一种兴奋剂，能提高神经系统、心脏和其他器官的兴奋度，使心脏跳动速率加快、血压升高。尼古丁会使人**上瘾（addiction）**或产生药物依赖性。因而，吸烟者如果没有烟吸，就会对香烟有强烈的吸食欲望。尼古丁的上瘾是许多吸烟者无法戒烟的主要原因。

☑ 想一想 ***香烟中的焦油是怎样危害人体健康的？***

呼吸系统疾病

香烟在许多方面损害了呼吸系统健康。例如，因为鼻腔中的纤毛不能甩掉黏液，许多吸烟者不停地咳嗽。黏液的堆积也限制了空气流动的空间，减少了氧气的吸入量。因为吸烟者不能得到足量的氧气，因此他们就不能参加过于繁重的体力运动。长期吸烟者稍微运动

一下，就会气喘吁吁、呼吸困难。

一些严重的呼吸系统疾病大多是由于长期吸烟引起的。长年累月，吸烟者会得支气管炎、肺气肿和肺癌等疾病。在美国，每年大约有400 000人死于与吸烟有关的疾病，占死亡人数的$\frac{1}{5}$。香烟是引起疾病、导致死亡的主要因素。

慢性支气管炎　黏液慢慢地积累会导致长期或慢性支气管炎。**支气管炎（bronchitis）**是呼吸通道中的小通道变得比正常情况下狭窄，而被黏液堵塞引起的炎症。患支气管炎的人通常感到呼吸困难。如果支气管炎持续很长一段时间，会导致呼吸道的永久性损坏。慢性支气管炎通常伴随着引起疾病的微生物感染。长期吸烟者得慢性支气管炎的几率比不吸烟者高出5~10倍。

肺气肿　香烟中的化学物质也会损坏肺组织。**肺气肿（emphysema）**是一种很严重的疾病，它会破坏肺组织从而引起呼吸困难。患肺气肿的人不能得到足够的氧气，也不能及时排出二氧化碳，因此他们经常呼吸急促。还有一些患肺气肿的人甚至不能吹灭火柴。不幸的是，由肺气肿造成的损害是永久性的，即便是停止了吸烟，也无济于事。

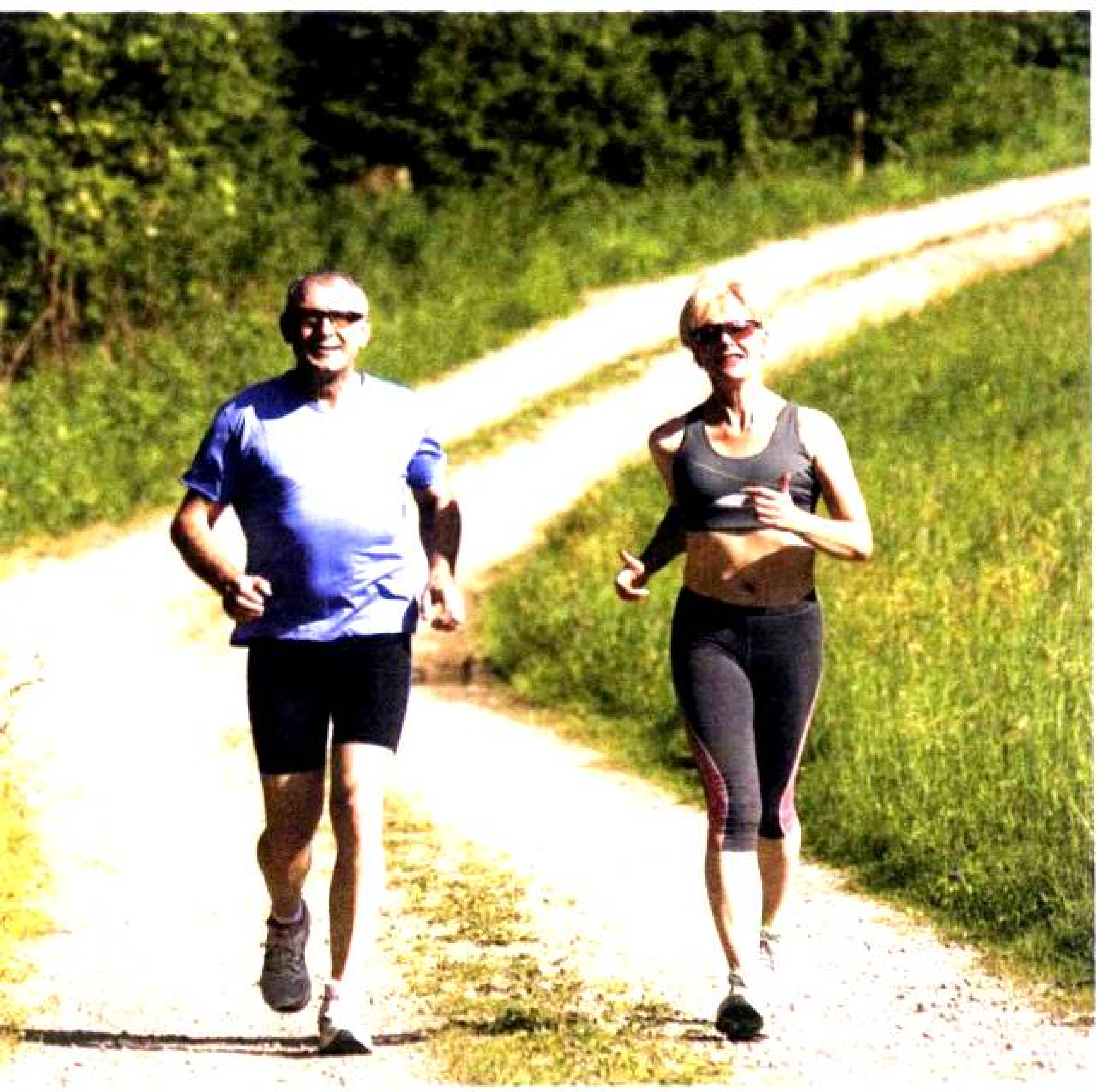


图 5-8　长期进行体育锻炼及远离烟草能使人保持健康。

肺癌　每年大约有140 000的美国人因为吸烟死于肺癌。香烟含有40多种不同的致癌化学物质，包括焦油中的一些化学物质。癌细胞快速生长，占据了肺里用于气体交换的空间。肺癌若发现时处于早期，则手术或药物治疗非常有效，但是人们在这个时期通常很难察觉到。

想一想　**肺气肿怎样危害肺部健康？**



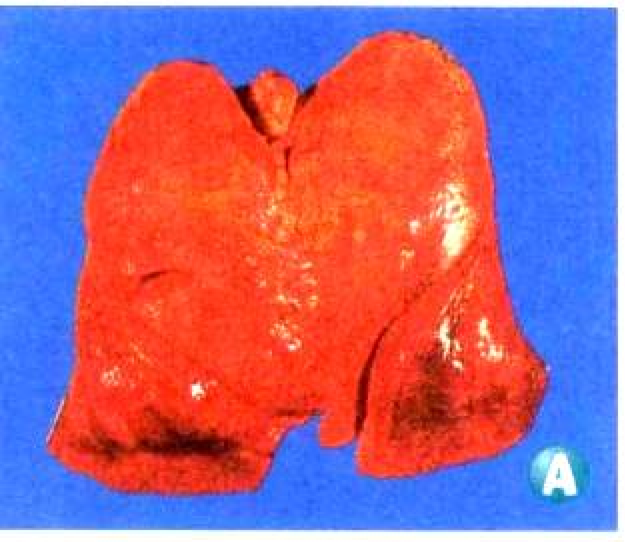


图 5-9 假以时日，吸烟损害的不仅是肺，同时会引起一系列严重的疾病。请比较不吸烟者的肺（**A**）与得肺气肿患者的肺（**B**）及肺癌患者的肺（**C**）。



循环系统疾病

香烟里的化学物质能损害肺，也能破坏循环系统。一些化学物质进入血液后，被血管壁吸收，这些化学物质刺激了血管壁。这种刺激会导致脂类物质的积累从而引起动脉硬化。**动脉硬化会导致心脏病，与不吸烟者相比，吸烟者得心脏病的几率高出 2 倍。**

支气管炎和肺气肿等疾病也会限制循环系统的功能。呼吸系统和循环系统一起把氧气运输到细胞，然后再将二氧化碳排出体外，如果任何一个系统受到损伤，另外一个系统的工作就会受阻。

被动吸烟

吸烟者还包括处于吸烟者周围而受到影响的人。人们被迫吸入其他吸烟者喷出的烟雾，就属于**被动吸烟（passive smoking）**。因为烟雾中同样含有吸烟者吸入的有害化学物质，所以同样也会损害健康。在美国，每年有 300 000的儿童由于被动吸烟而引发了支气管炎等呼吸道疾病。此外，长期处在吸烟的环境下会增加人们得心脏病和癌症的危险性。

增进技能

计算

活动

长期吸烟者每天一般抽两包烟。若知道一包烟的价格，然后用这个价格来计算每天抽两包所需的钱以及一个月花在香烟上的钱。

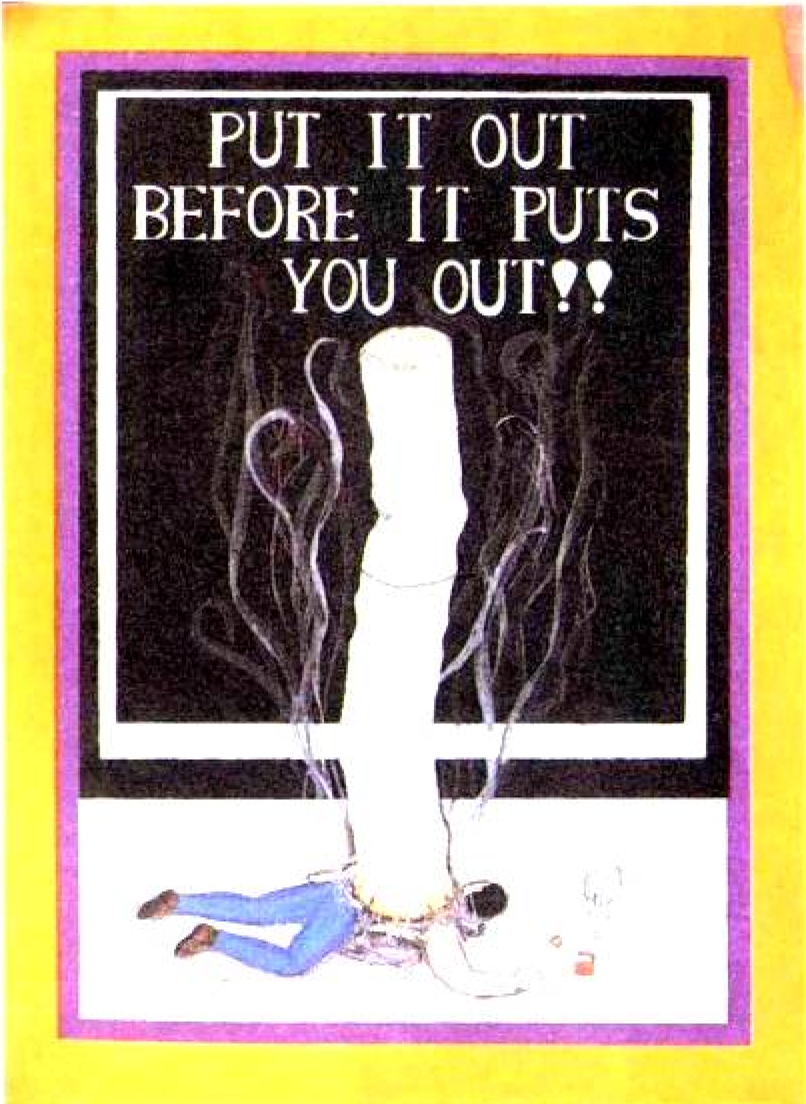


图 5-10 这条反对吸烟的广告由一位青少年创作，意在鼓励吸烟者戒烟。图中文字大意是“在香烟将你压扁前，请先将香烟熄灭。”

远离烟草

今天，大约有50万的美国人是烟民。这些人中，大约90%的人在青少年时期就开始了吸烟。研究表明，如果人们在青少年时期不吸烟，那么他们长大后吸烟的概率就小得多。

你的朋友可能怂恿过你吸烟，他们会给你压力。一些广告也会吸引你，香烟广告上的吸烟者大都是魅力十足的年轻人。这些广告设法使你认为如果你使用他们的产品，就能成为广告上的那些时尚人物。

你必须牢牢记住，一旦开始吸烟就很难戒烟了。许多青少年烟民认为，当他们长大后就能戒烟。但是因为尼古丁会上瘾，所以他们很难真正戒烟。其实，吸烟会立即损害人的健康，而不是慢慢地影响人的生活。吸烟的青少年的肺发育通常比较慢，而且永远不可能拥有正常功能的肺。此外，青少年吸烟还可能引发咳嗽和支气管炎。如果有人叫你来一支烟，为了你的健康，请你礼貌地拒绝他。

第二节复习

1. 说出香烟里的三种有害物质？具体描述每种物质的危害性。
2. 指出由吸烟引起的三种呼吸系统疾病。
3. 描述吸烟对于循环系统的危害。
4. 指出诱惑青少年吸烟的两个主要因素。
5. 理性思维 因果推断 科学家们估计每年大约有3 000名不吸烟的美国人死于与吸烟有关的肺癌。请说明原因。

课题 5

检查进度

现在你应该为你的广告准备好设计稿。在设计广告的时候一定要将吸烟的所有危害都考虑进去，不要只考虑与健康的联系，比如，吸烟使经济开销增大。在准备时，请计划使用一些接近每一个年龄段的人的论点和图片。

提示：多看一些杂志，找到针对各个不同年龄组的广告。你觉得哪一种表现手法最有效？你怎样将这些技巧运用到广告中去？

SECTION 3 排泄系统

探索 活动

液体经过滤后会有哪些变化，滤液中含有什么

1. 老师会给你一小杯 50 毫升的液体，加些沙子到液体中。
2. 用葡萄糖试纸确定液体中是否含有葡萄糖。
3. 在漏斗里放上一张滤纸，然后将漏斗插入第 2 个容器中，慢慢地将液体通过漏斗倒入第 2 个容器。



4. 寻找残留在滤纸上的固体物质，拿掉漏斗并仔细检查流过滤纸的液体。
5. 再次用葡萄糖试纸测试液体中是否有葡萄糖存在。

思考

观察 哪些物质通过了滤纸，哪些没有通过？在人体中，若具有这种过滤设备，是否有用？

学了第三章，我们知道，身体把食物运输到消化系统中，消化器官将它们分解成营养物质，细胞在消化和其他生理过程中吸收了这些营养物质的同时，也随之产生废弃物。那么废弃物到哪里去了呢？就像打扫房间、清理垃圾一样，身体时刻需要清理，**排泄系统在体内收集由细胞产生的废弃物，并将它们排出体外，这一过程就是排泄**（excretion）。如果垃圾没有被清除掉，它们会堆积起来使你生病。通过排泄人体中的有害物质，可以保持人体内环境的稳定。

阅读指南

- 排泄系统的功能是什么？
- 肾单位是怎样制造尿液的？
- 除了肾以外，还有哪些器官在排泄系统中起着重要的作用？

阅读提示 阅读时，请在每一个小标题下面，为该段文字内容写简短的摘要。

肾

众所周知，人体必须排出对其有害的物质，比如二氧化碳、多余的水分及**尿素**（**urea**）。尿素是一种化学物质，是蛋白质的分解产物。人有两个**肾**（**kidney**），肾是泌尿系统的主要器官，肾将尿素、多余的水分和其他废弃物以**尿**（**urine**）的形式排出体外。

肾在某些方面有点像过滤器。当血液流过肾时，它们将废弃物从血液中分离出来。然后尿液通过两根细长的**输尿管**（**ureter**）从肾流出。输尿管将尿液输送到**膀胱**（**urinary bladder**），这是一种能储存尿液的袋状的肌肉器

官。当膀胱里充满液体时，膀胱壁会绷紧，你会感到尿急，尿液通过**尿道（urethra）**排出体外。为进一步了解这个过程，你可以浏览“探索肾”。

想一想 ***输尿管的作用是什么？***

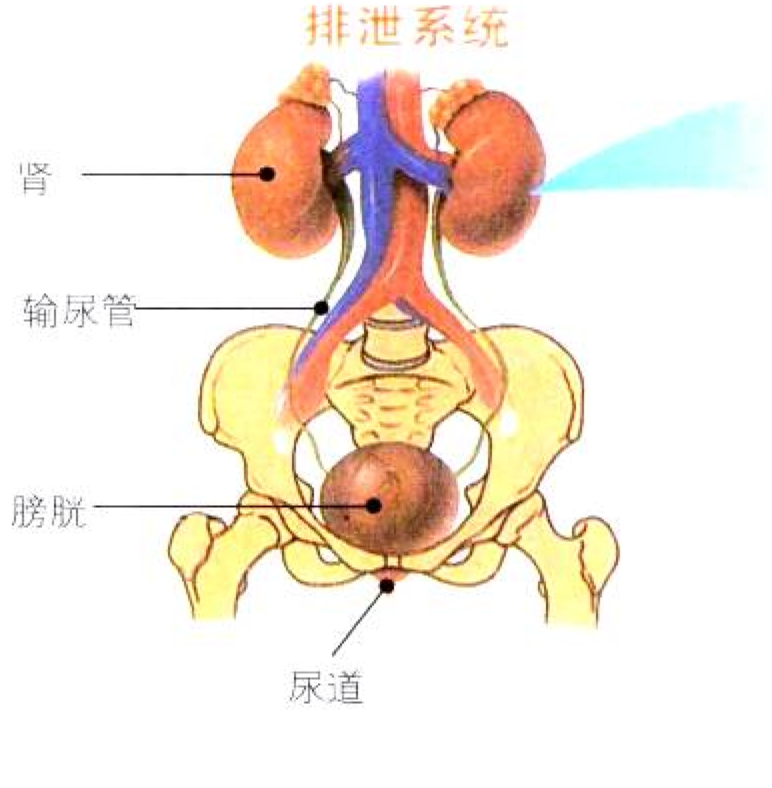
过滤过程

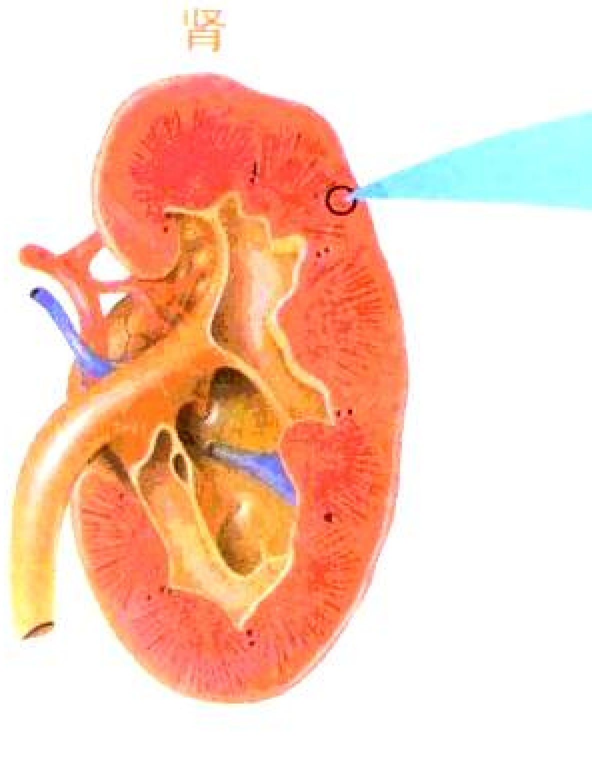
肾是一流的过滤器，体内流过肾的每一滴血，每天要被过滤300多次。这是什么概念呢？大家都知道，普通的游泳池过滤器每天只过滤池水5次，也即游泳池与肾的过滤性能相比，结果达1:60，差别十分悬殊。人的每一个肾都含有100万个犹如“过滤工厂”的肾单位。**肾单位（nephron）**能从血液中分离、去除废弃物并产生尿液。**尿液的形成分几个阶段：首先，葡萄糖等营养物质和废弃物从血液中分离出来，然后，身体所需的大多数物质被送回到血液中。**

肾小球的滤过作用 当血液进入肾，流过细小的动脉，最后到达肾单位中的毛细血管网，即肾小球。肾小球被一个

探索肾

每个肾都含有大约100万个微小的过滤单元，这些过滤单元叫做肾单位。尿液在肾单位中产生。

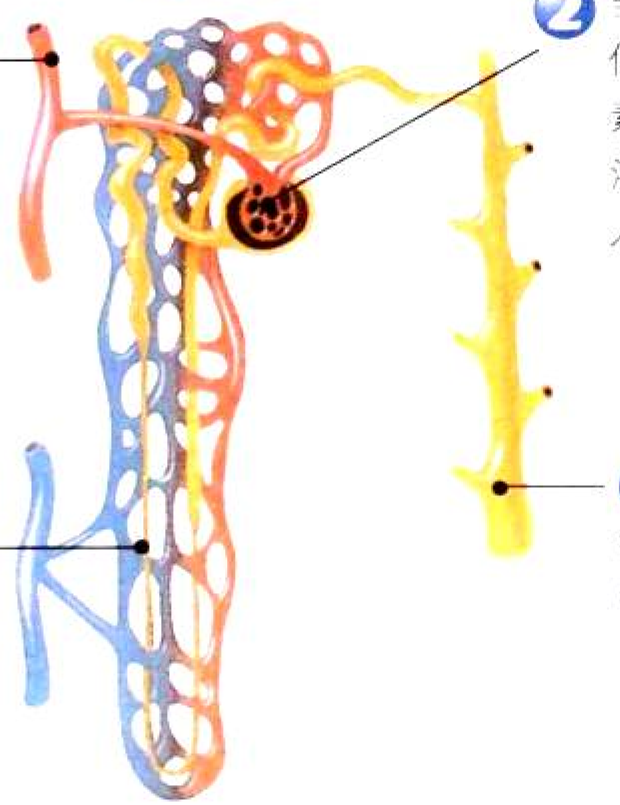




个与肾小管相连的中空壁薄的肾小囊所包围。请在“探索肾”中找到肾小球、肾小囊和肾小管。在肾小球中，尿素、葡萄糖和其他化学物质以及水从血液中分离出来，然后进入肾小囊，而血液和大多数蛋白质分子则没有进入到肾小囊中，它们被留在肾小球中。

尿的形成　被肾小球过滤后的物质流进肾小囊形成原尿。原尿流经曲折的肾小管时，其中对人体有用的物质被肾小管重新吸收，包括所有的葡萄糖、大多数的水分和其他少量物质。这些物质再次进入肾小管外部的毛细血管，并被送回血液。而尿素和其他废弃物则残留在肾小管里。

过滤的过程有点像清理书柜：首先把柜子里所有的东西都扔进垃圾桶，然后将你需要的东西重新放回书柜，你可以把书柜和垃圾桶分别看作血液和肾小囊。当过滤和重吸收过程完成后，残留在肾小管里的液体就是尿液。



通过化验尿液来检查疾病 当人们去看医生检查身体时，通常会化验尿液。尿液的化学分析在检查某些疾病时很有用。在正常情况下，尿液中几乎不含葡萄糖或蛋白质。如果尿液中的葡萄糖含量超标，那就表明这个人得了糖尿病，这种疾病使原尿中的葡萄糖含量过高，而无法被完全重吸收回血液。尿液中若存在蛋白质，那就是肾功能衰退的一个标志。

与健康科学的综合

生活实验室

解开谜团

健康的标志

在这个实验中，你将作为一位化验员来检查尿液是否正常。

问题

你怎样检验尿液中存在的葡萄糖和蛋白质？

重要技能

观察　分析数据　得出结论

材料

试管6支　试管架
塑料滴管6支　水
葡萄糖溶液　蛋白质溶液
记号笔　白色的纸巾
葡萄糖试纸6张　双缩脲试剂
模拟的尿液样本3份

实验步骤

第一部分　测试葡萄糖

1. 将6支试管分别标上："W"，代表水；"G"，代表葡萄糖；"P"，代表蛋白质以及"A""B""C"分别代表3种病人的尿液样本。
2. 将试管放在试管架上，用相同的字母分别标出葡萄糖测试纸。
3. 把记录表抄写到你的笔记本上。
4. 在每支试管中倒入$\frac{3}{4}$试管的溶液。
5. 将标有"W"的葡萄糖试纸放在干净干燥的纸巾上，然后使用一支干净的塑料滴管从"W"试管中吸取两滴溶液，滴在"W"葡萄糖试纸上。在你的记录表上记下葡萄糖试纸的颜色。如果颜色没有变化，就写上"无反应"。



体内水的平衡

肾通过调节体内的水分来维持内稳态。当尿形成时，水从肾小管流回血液。肾小管重吸收的水量由身体的内外环境决定。如果天气很热，你又出了许多汗，而且也没喝多少水，这时肾小管内的所有水分都会被重吸收，你只会排泄出少量的尿液。如果天气很冷而你又喝

记录表

	试管					
测试物	W（水）	G（葡萄糖）	P（蛋白质）	A（病人A）	B（病人B）	C（病人C）
葡萄糖						
蛋白质						

6. 重复步骤5，用葡萄糖试纸测试另外5种溶液，在记录表中记录每一条测试纸的颜色变化情况。

第二部分　蛋白质的测试

7. 取一个装有双缩脲试剂的滴管瓶，在笔记本上记下这种溶液最初的颜色。
8. 取10滴双缩脲试剂，小心地加入到试管W中，轻轻地振荡试管，使两种溶液完全混合。用白色的纸巾做背景，帮助判断颜色的变化，观察混合溶液的最终颜色，在数据表中记录下观察结果。

   注意：双缩脲溶液会腐蚀皮肤和衣服，操作时要小心。
9. 对其他每一支试管重复步骤8。

分析与结论

1. **观察**　在"测试葡萄糖"部分，样品发生了怎样的颜色变化？样品C呢？
2. **得出结论**　在第一部分中，是什么引起了颜色的改变？为什么？
3. **观察**　当把双缩脲试剂加入到试管W中时，发生了什么现象？加到试管P中呢？
4. **分析数据**　在第二部分中，双缩脲试剂的颜色发生了什么变化？请说明。
5. **交流**　医生可以只凭一份尿液样本就能知道病人所患的疾病吗？你认为这种说法正确吗？为什么？

进一步的探索

设计一个实验，用于确定糖尿病患者可否通过改变饮食来减轻病症。

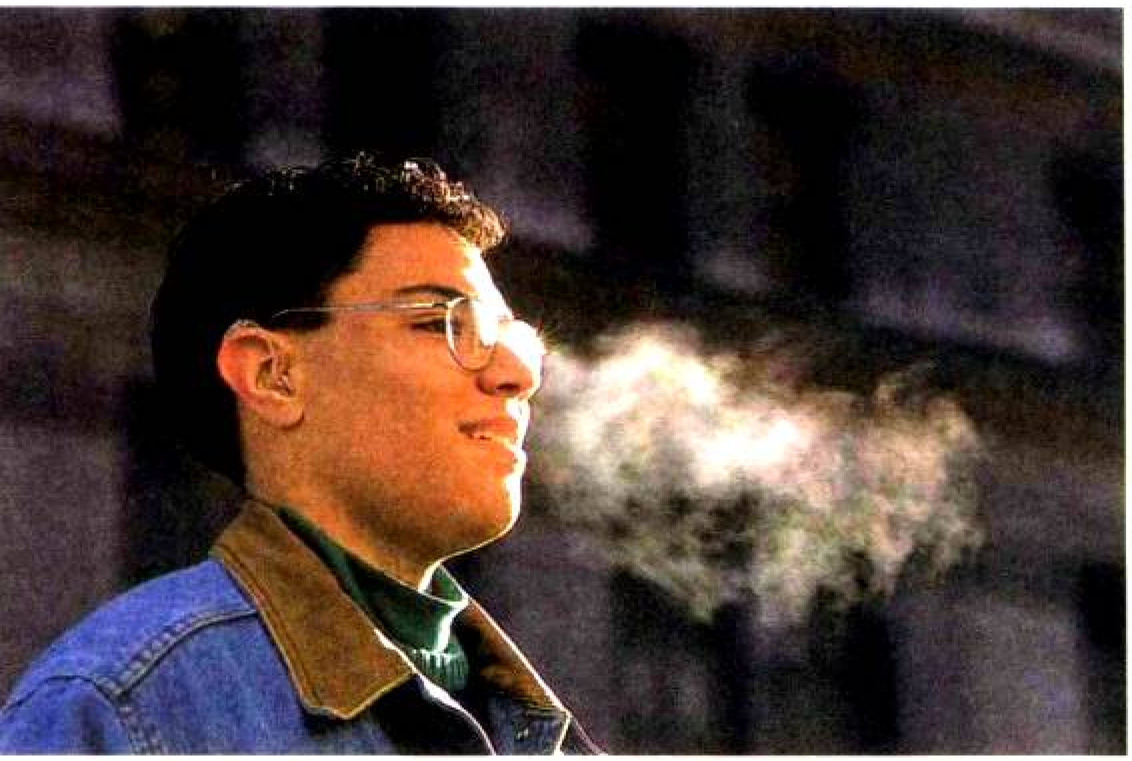


图 5-11 从功能上讲，皮肤和肺也是排泄系统的器官之一。水和其他化学废弃物通过出汗排泄。当你在寒冷的冬天呼气时，你会看到白气，其实这就是水。

应用概念 你呼出的气体中还含有其他哪些废弃物质？

了大量的水，结果只有少量的水分会被肾小管重吸收，你的身体将产生大量的尿液。

你每天至少需要摄入2升左右的水，这些水来自喝水或吃苹果等含有大量水分的食物，这样可以帮助肾维持体内的水量平衡。

其他排泄器官

由身体产生的废弃物大多数通过肾排出体外，**其余少部分则通过其他器官如肺、皮肤和肝脏等排出体外**。当你用肺呼吸时，二氧化碳和水分排出体外；汗腺也执行着排泄的功能，因为水和其他化学物质可以通过汗液排出体外。

你是否曾经撕开一个大的比萨盒，再将其塞进废纸篓？如果有的话，你就会理解为什么一些废弃物在它们被排出体外之前需要被分解。肝脏就执行着这项功能。举个例子，蛋白质的分解产物尿素是由肝脏产生的，肝脏也将部分衰老的红细胞中的血色素分子转化为胆汁等物质。回忆一下我们第三章学的内容，胆汁能帮助胃加快食物的消化。因为肝脏能利用衰老的红细胞制造出一种便于其使用的物质，所以我们可以把肝脏看作一个循环再生的工厂。

第三节复习

1. 排泄系统的功能是什么？
2. 描述尿液形成的两个阶段。
3. 肺、皮肤和肝脏如何排泄代谢产物？
4. 肾怎样帮助调节身体里的水分？
5. 理性思维 预测 在一次长途旅行中，小红连续几个小时没有喝水，如果将她当天产生的尿液量与她喝了几杯水时产生的尿液量做对比，结果会怎样呢？请解释说明。

课题 5

检查进度

现在你应该正在制作你的广告。如果你做的是报纸和杂志广告，那么就需要收集一些原始的图画或照片；如果你做的是电视和广播广告，就需要安排一些演员和小道具。与此同时，请为你的广告编写广告词，然后安排某个地方或某个时间表演或展示你的广告。

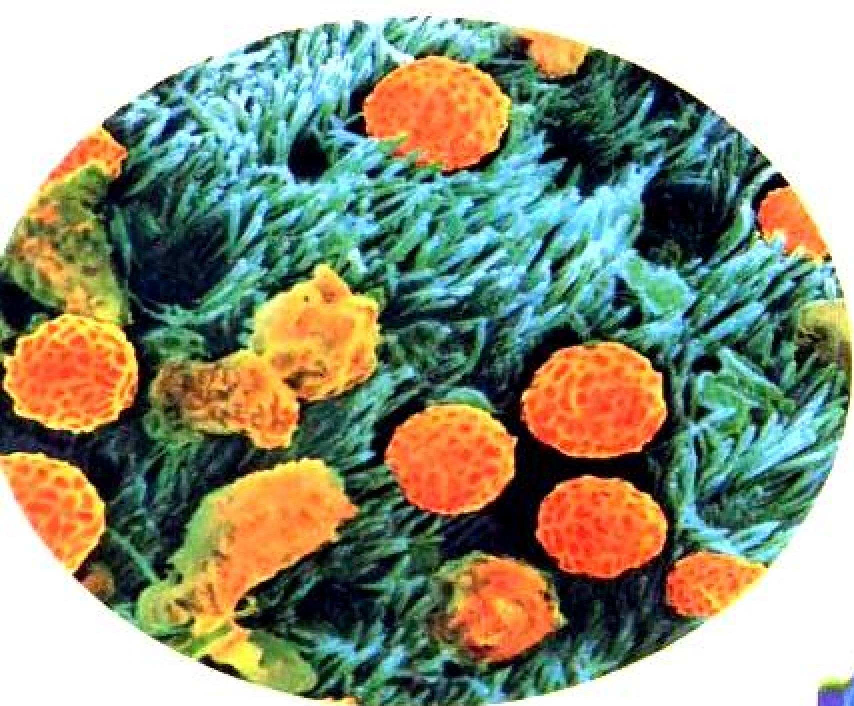
SECTION 1 呼吸系统

知识要点

- 呼吸系统将氧气运输到身体各个部位，并将二氧化碳排出体外。
- 在细胞的呼吸过程中，葡萄糖利用氧气分解产生能量。
- 当空气从外界环境进入到肺，途经鼻腔、咽喉、气管和支气管。
- 在肺泡里，透过肺泡壁空气中的氧气进入血液，而二氧化碳和水也由此从血液进入空气，这个过程就是气体交换。
- 在吸气过程中，横膈膜和肋骨肌使胸腔扩大肺里的空气压力降低，空气涌进肺。呼气时，胸腔变小，把空气挤出胸腔。
- 当空气经过声带（在咽喉处的一片折叠组织）时，产生振动发出声音。

关键术语

呼吸	支气管	横膈膜
纤毛	肺	咽
咽	肺泡	声带
气管		



SECTION 2 吸烟与健康

与健康科学的综合

知识要点

- 香烟里的有害物质有焦油、一氧化碳和尼古丁。
- 当人们吸烟时，他们患支气管炎、肺气肿和肺癌等呼吸道疾病的几率就大大增加。
- 吸烟者比不吸烟者更容易得心脏病。

关键术语

焦油	支气管炎
一氧化碳	肺气肿
尼古丁	被动吸烟
上瘾	

SECTION 3 排泄系统

知识要点

- 排泄系统收集体内产生的废弃物并排出体外。
- 排泄系统将二氧化碳、尿素、水和其他废弃物排出体外。它包括肾、输尿管、膀胱和尿道。
- 肾单位滤除废物分两个阶段。第一个阶段，废物和有用的物质均从血液中滤出。第二个阶段，绝大多数有用的物质如葡萄糖等被重吸收回血液，废物被滤除。
- 排泄系统通过降低体内有害物质的水平来保持内稳态。肺、皮肤和肝脏也是排泄器官。

关键术语

排泄	输尿管	尿道
尿素	膀胱	肾
尿	肾单位	

活动

相关网站

www.science-explorer.phschool.com

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 葡萄糖和氧气在细胞内发生反应并释放能量的过程叫做____。
   a. 消化　　b. 呼吸
   c. 呼吸运动　　d. 气体交换
2. 气管分出的两根细管叫做____。
   a. 支气管　　b. 肺泡
   c. 气管　　d. 横膈膜
3. 声音是由____产生的。
   a. 喉咙　　b. 咽喉
   c. 气管　　d. 肺泡
4. 呼吸道比正常情况下变得狭窄，会引起的疾病是____。
   a. 支气管炎　　b. 肺癌
   c. 糖尿病　　d. 肺气肿
5. 正常的尿液中含有____。
   a. 水和一氧化碳
   b. 水和大量的葡萄糖
   c. 尿素和蛋白质
   d. 尿素和水

判断题

如果表述正确，写"T"；如果错误，请修改划线部分。

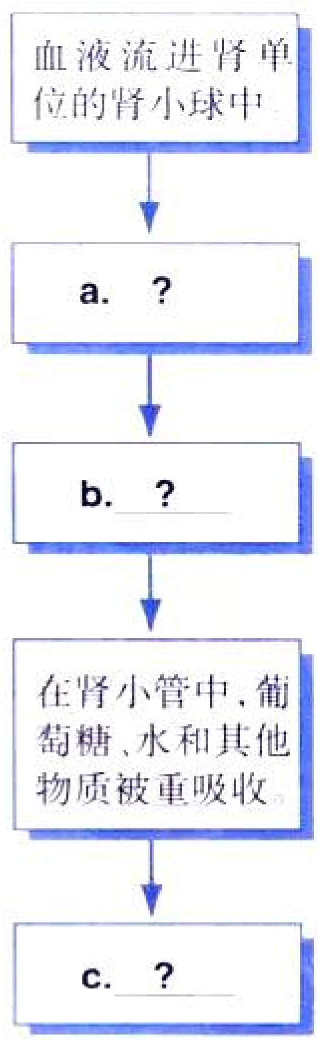
6. 灰尘被鼻腔中的黏液捕获，然后被微小、头发丝状的血管一扫而空。
7. 肺里的空气液囊丛叫做肺泡。
8. 香烟中的焦油是一种使心脏跳动加快的化学物质。
9. 尿液通过输尿管离开身体。
10. 肺是排泄系统的器官。

简述题

11. 简要说明呼吸和呼吸作用的不同之处。
12. 说明肺泡怎样为气体交换提供巨大的表面积？
13. 描述横膈膜和肋间肌是怎样控制吸气和呼气的？
14. 为什么男性的声音比女性的声音低？
15. 描述一氧化碳进入身体后会发生什么事？对身体有什么危害？
16. 说出肾维持内稳态的两种途径。
17. **科技写作**　假如你是一个氧气分子，请写一篇冒险小说，内容主要描述你进入人的鼻腔，被吸入体内，然后被人体用于呼吸这段时间内的经历。

形象思维

18. **流程图**　肾将废弃物排出体外要经过许多步骤。将下面这张流程表抄写下来，并把遗漏的部分填写完整。



应用技能

利用你学过的呼吸系统的知识和下面这张数据表提供的信息，回答第19~21题。

呼吸过程中的气体		
气体	吸入的空气	呼出的空气
氮气	78%	78%
氧气	21%	16%
二氧化碳	0.03%	4%

19. **分析数据** 哪一种气体占呼出空气的比例比吸入空气的比例大？请解释这种差异。
20. **得出结论** 根据这些数据，哪一种气体能被身体所利用？如何利用？
21. **推理** 为什么氮气在人体吸入及呼出的气体中所占的比例是一样的？

理性思维

22. **推理** 如果你朝一面镜子呼气，镜子会被一层薄薄的水膜覆盖。请解释这种现象。
23. **应用概念** 具体说明有些婴儿会得与吸烟有关的呼吸系统疾病的原因。
24. **预测** 如果肾单位里的毛细血管网壁被损坏或破裂，你估计在尿液中会存在哪些物质？
25. **做出判断** 出售药品的药房可以出售香烟和其他烟草产品吗？说明你的观点。
26. **比较与对比** 呼吸与碳的燃烧有哪些相同之处，又有哪些区别？

学习评估

课题5 总结

成果展示 你应该已经准备好向大家展示你所设计的三条广告了。在展示时，请详细说明你为不同年龄段人员选择不同广告词的原因。你认为你的广告会对别人产生一定的影响吗？

思考与记录 在其他同学制作的所有广告中，你认为哪一条广告最具有影响力？为什么？你认为其中有改变你对吸烟的看法的广告吗？你怎样抵制吸烟的诱惑？请在你的日记里记下你对于这些问题的想法。

实践活动

在社区 吸烟在某些公共场所往往是被禁止的，例如办公室、商店和图书馆。与你所在的小区物业管理人员交谈，向他们了解吸烟的规定和制定这些规定的依据，用你所学的知识为学校的报纸写一篇有关在学校大楼内禁止吸烟的文章。

第六章 战胜疾病



白细胞（紫色）正在攻击癌细胞（黄色）。

主要内容

SECTION 1 传染病

探索 疾病怎样传播

增进技能 提出问题

SECTION 2 人体免疫系统

探索 哪两张纸能吻合

试一试 模拟抗体免疫过程

生活实验室 皮肤像一道保护屏障

SECTION 3 传染病的预防

探索 哪些物质能杀死病菌

课题 6

与传染病作斗争

当你感冒时，身体遭到"敌人"攻击，入侵者是感冒病毒。如果不加以阻止，病毒会大量繁殖并引起感染。其他许多疾病也是以同样的方式产生的，即身体被病毒和细菌进攻，从而引起身体感染。在这一章里，你将要学习身体是如何抵御某些"入侵"者的，同时运用所学的知识，为本章课题写几篇新闻报道。

课题目标 为本章课题写几篇新闻报道，主要内容是身体怎样与传染病作斗争。

为了顺利地完成这个课题，你必须：

- 选择一种疾病，详细描述当染上疾病时人体出现的一些症状。
- 把身体和疾病看作是作战的两支军队，描述战争发展的几个阶段。
- 将你的故事用三种形式制作：报纸、广播及电视新闻报道等等。

课题准备 与同学一起讨论，将你对怎样制作出优秀的报纸、广播和电视新闻报道的想法一一列出来。考虑怎样才能使你的故事更加生动有趣或简单明了。你也可以回忆过去自己患伤风、流感或其他疾病的经历，写下你的身体出现的某些症状，病了多久，以及记得的其他一些有用的信息。

检查进度 一边学习这一章内容，一边做这个课题。为了使你的课题能有序地进行，可按以下要点查找"检查进度"栏。

第一节复习，第160页：选择一种疾病进行研究，了解它对身体产生的影响以及身体做出的反应。

第二节复习，第167页：为你的新闻报道打好草稿。

第五节复习，第184页：对文章进行必要的修改，然后先预演一下。

总结 在这一章的最后，你将要在全班同学面前报告你的新闻报道。

SECTION 4 非传染性疾病

探索 当呼吸受阻时会发生什么

增进技能 得出结论

技能实验室 比较不同时期人类的死因

SECTION 5 与环境科学的综合 癌症与环境

探索 太阳光对珠子所起的作用

SECTION 1 传染病

探索 活动

疾病怎样传播

1. 在纸上写下三个标题：第一轮、第二轮和第三轮。
2. 在第一轮里，班里的每一位同学必须和另外两个人握手，记录下与你握手的人的姓名。
3. 在第二轮里，再与另两个人握手，记录下与你握手的每一个人的姓名。
4. 在第三轮里，再次与另外两个人握手，记录下与你握手的每一个人的名字。



思考

计算 假设你得了一种可以通过握手传播的疾病，每一位与你握手的人都会得这种疾病。请计算有多少人会被你传染？

阅读指南

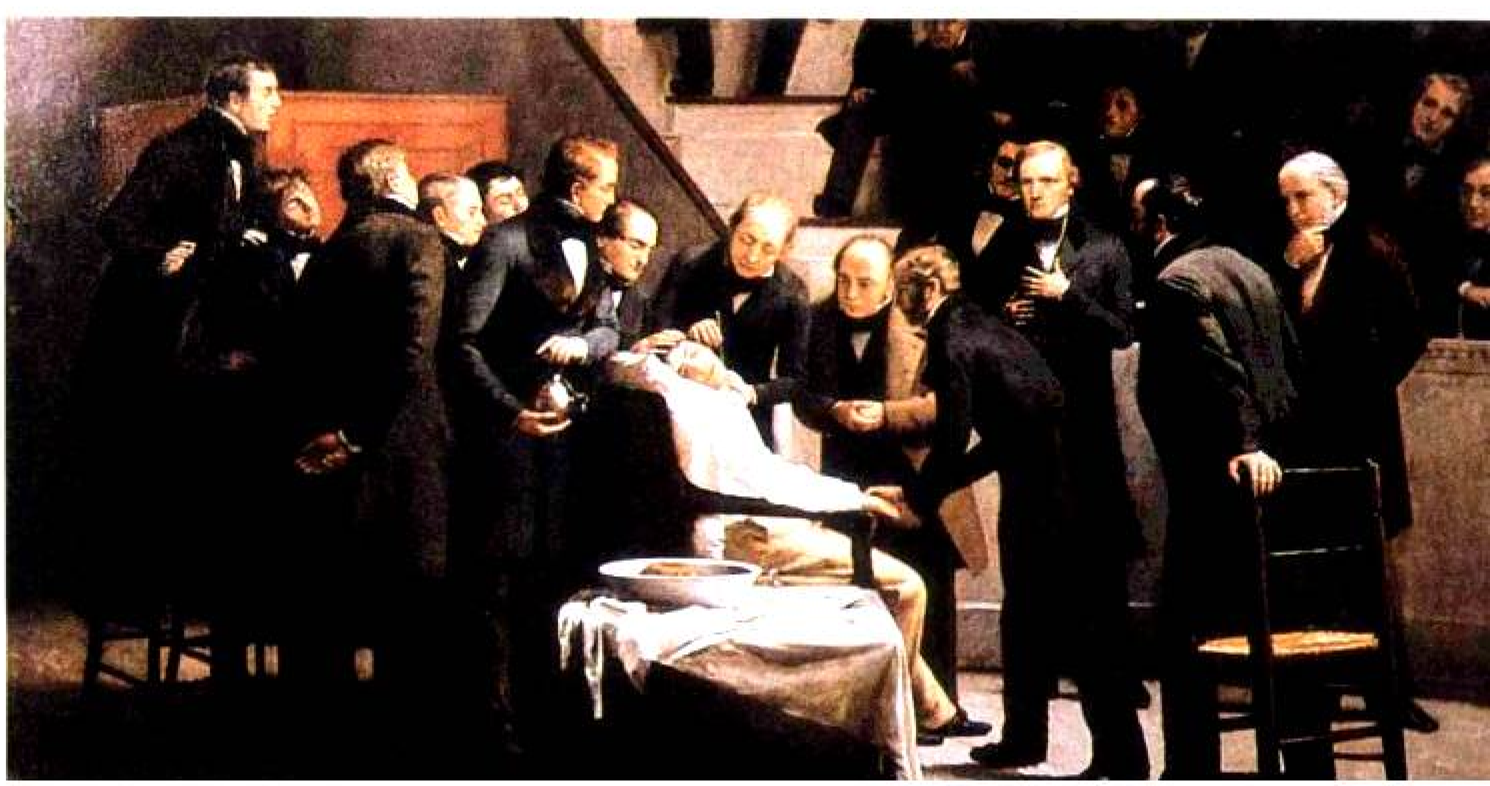
- 哪种微生物会引起疾病？
- 病菌从哪里来？

阅读提示 当你阅读时，用每一节的小标题列一个提纲。在每一个标题后写下该节涉及到的一些重要概念。

20世纪以前，手术是一项十分危险的事。尽管人们在手术后还活着，但他们依然没有摆脱危险。手术后还有许多病人往往会因为伤口感染而死去，但没有人知道引起感染的原因。

19世纪60年代，一位叫约瑟夫·李斯特的英国外科医生提出手术引起微生物感染的论点。为了保护他的病人，李斯特在手术中使用了一种能杀死微生物的化学物质——石炭酸。在动手术前，李斯特用石炭酸清洗手和手术器具，术后他用浸过石炭酸的绷带包扎病人的伤口。

图 6-1 1846 年，马萨诸塞州立医院的医生为一位病人做手术，现在的手术条件与19世纪有天壤之别。



李斯特的这个新成果很富有戏剧性。在他使用这项新技术之前，动手术的人之中有45%死于感染，使用了新技术后，大约只有15%的人因手术感染死去。

疾病和病菌

与李斯特观察到的术后感染一样，许多疾病像耳朵感染和食物中毒，都是由肉眼看不见的微生物感染所引起的。引起疾病的微生物叫做**病原菌（pathogen）**或病原体。由病原菌引起的疾病若具有传染性，这种疾病被称为**传染病（infectious disease）**，是一种能在生物体之间传播的疾病。

如果你得了传染病，病菌就进入你的身体，并进行破坏活动。病原菌通过逐一损害单个细胞，使你得病或使你感到某个器官或全身各处疼痛。例如，当你得扁桃体炎时，你的喉咙就会疼痛，而这实际上是由一种叫做链球菌的病原菌破坏咽喉处的细胞而引起的。

☑ 想一想　***传染病是由什么引起的?***

了解传染病

在李斯特时代到来之前，几乎没有人认为生物会引起疾病，人们相信主要是邪恶的灵魂或是潮湿的空气使人生病。

19世纪晚期，一些科学家为解开传染病的谜团做出了巨大的贡献。19世纪60年代，巴斯德提出了微生物是引起某种疾病的根源。而后，巴斯德又指出杀死这些微生物能避免疾病传染的观点。19世纪70~80年代，德国医生罗伯特·科赫提出了每一种传染病都是由一种特定的微生物引起的理论。换句话说，一种病菌只会引起肺炎，另外一种病菌只会引起水痘，还有一种病菌则只会引起狂犬病。



图 6-2　现今，手术前所有器械必须彻底消毒，且手术要在没有病菌的手术室里进行。

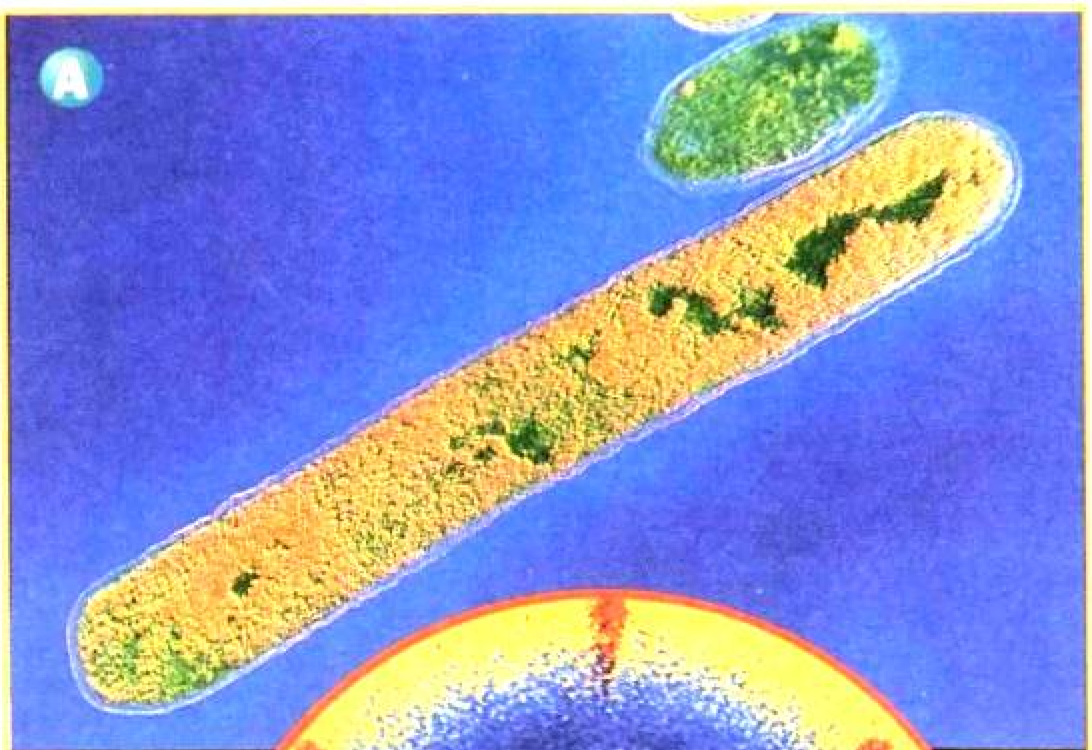
比较与对比　*比较图 6-1 和图 6-2，说说现在的手术条件与 1846 年有哪些不同之处。*

病原菌的种类

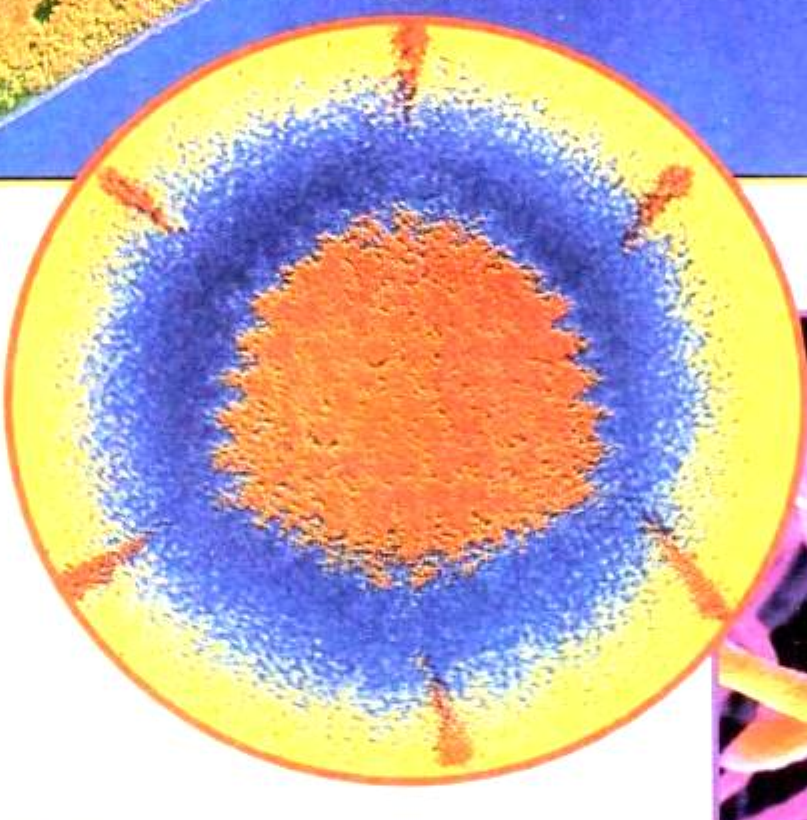
你和世界上各种各样的生物一同分享着这个地球。大多数生物对人类无害，但是有一些会使你得病。某些疾病是由多细胞动物引起的，例如蠕虫。大多数病原菌体积微小，若不借助显微镜，肉眼根本看不到。**引起人体疾病的病原菌共有四种：细菌、病毒、真菌和原生生物。**

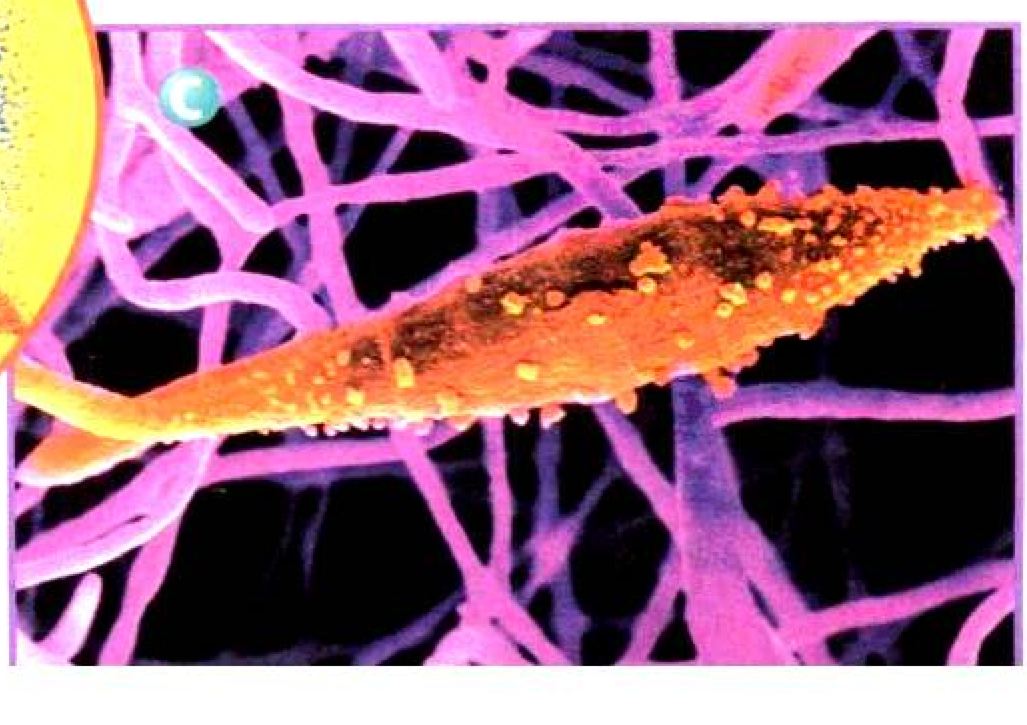
细菌　细菌是一种单细胞微生物，会引起很多疾病，包括耳部感染、食物中毒和肺结核（这是肺的一种疾病），等等。一些细菌直接破坏体细胞。例如，扁桃体炎是由于链球菌“侵略”喉部的细胞而引起的。还有一些细菌并不进入细胞内，但是却会产生一种能破坏细胞的**毒素**（**toxin**）。比如，当引起破伤风的细菌进入伤口时，它们能产生一种破坏神经系统的毒素。破伤风也叫“牙关紧闭症”，因为神经受到破坏后会锁紧控制下巴的肌肉。

图 6–3　大多数的传染病是由微生物引起的。A. 杆状的细菌引起破伤风，这种疾病会损害人的神经系统。B. 当你得了感冒，感觉咽喉疼痛时，应归咎于一种叫做腺病毒的球形病毒。C. 真菌引起的皮肤病称为癣。



病毒　病毒是一些微小的颗粒，比细菌和其他微生物都小得多。病毒只能进入活细胞中才能繁殖。在病毒繁殖的过程中，细胞遭到破坏，释放出新的病毒传染给别的细胞。普通感冒和流行性感冒都是由于病毒侵入呼吸系统的细胞而引起的。事实上，感冒病毒有200多种，而且每一种都会使你喉咙痛、流鼻涕！水痘和艾滋病也都是由病毒引起的。在这一章的最后，你会对艾滋病有更多的了解。





真菌和原生生物 真菌，包括霉菌、酵母菌等，会引发人类患传染病，比如脚癣。真菌一般生活在温暖、潮湿、黑暗的地方。原生生物也是一种致病源。比如，疟疾是热带地区很普遍的传染病，是一种由于血液中感染原生生物而引起的疾病。

想一想 ***细菌引起疾病有哪两种途径?***

疾病怎样传播

病菌与其他生物一样，都需要食物，也需要一个地方来生存和繁殖。而人体恰恰是一个能满足病菌需要的合适场所。

你会被病原菌以某种方式感染，感染源包括另一个受感染的人或动物、污染物及外界环境。

人与人之间的传染 许多病菌从一个人传染给另一个人。病菌在人与人之间传染时，并不需要人体直接地接触，像讲话、拥抱和握手等都会传染病菌。例如，你与被感冒病毒感染的人面对面地聊天，感冒病毒就会进入你的身体中。

病菌有时会直接感染人，而不需要第三者。例如一个患有肺炎的人在屋子里打了个喷嚏，病菌被喷入空气中。喷嚏中的病菌漂浮在整间屋子里！屋内其他的人如果吸入了这些病菌，就会得肺炎。普通感冒、流行性感冒和肺结核都是通过咳嗽和打喷嚏传播的。

增进技能

提出问题 活动

霍乱是一种致命的疾病，它通过被霍乱细菌感染的食物或水传播。1854 年，霍乱在英国伦敦猖獗一时。斯诺·约翰医生经过分析发现，霍乱患者大多数生活在水网密集的地方。图 6-4 中的地图便是斯诺医生的调查结果。斯诺指出，这种疾病可能是通过地下水管网中的某根水管里的水传播开来的。那么到底哪一根水管的水是污染的源头呢?

假设斯诺医生恰好知道有两个人同时死于霍乱，他对这两起霍乱病例最有可能提出哪些问题呢?

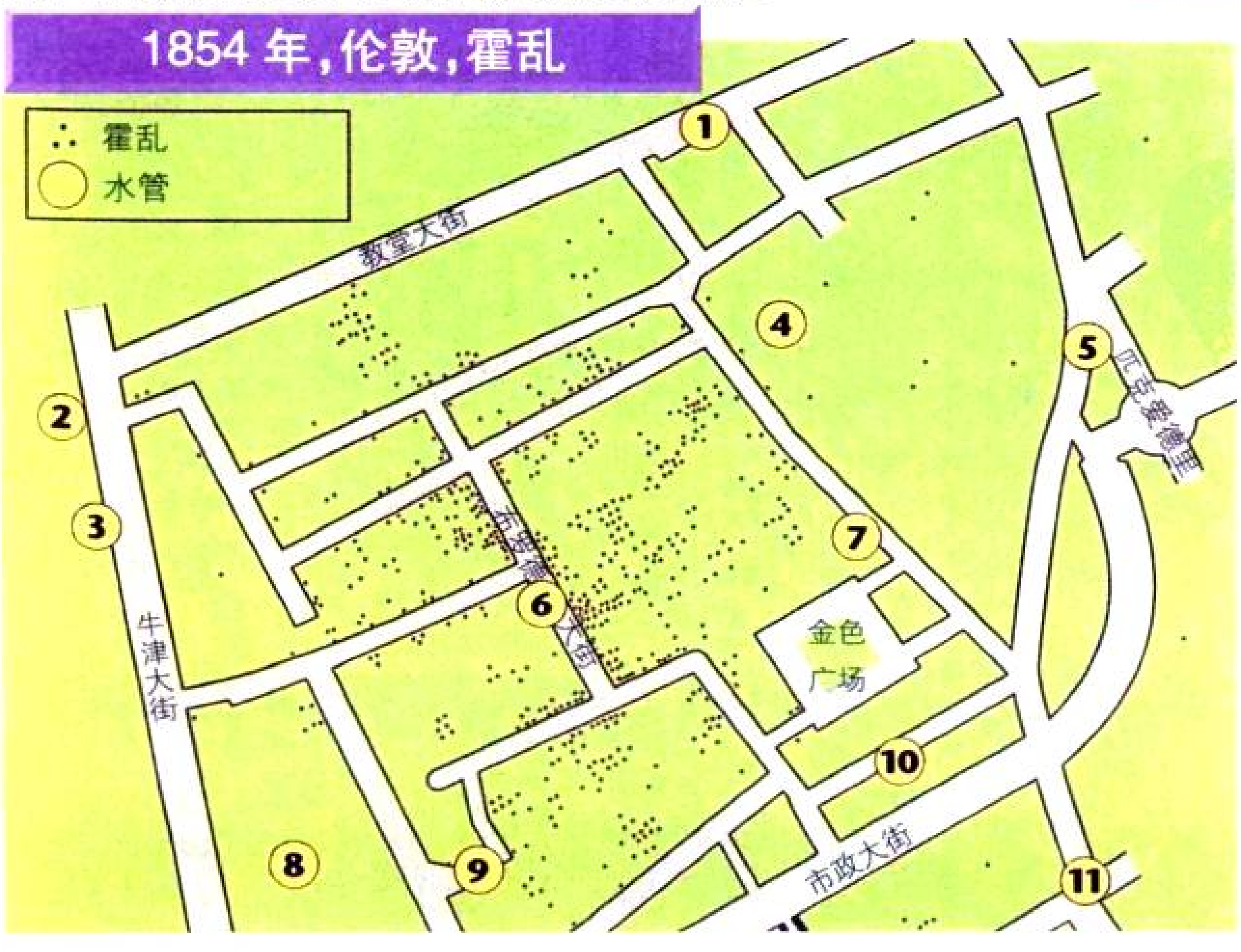
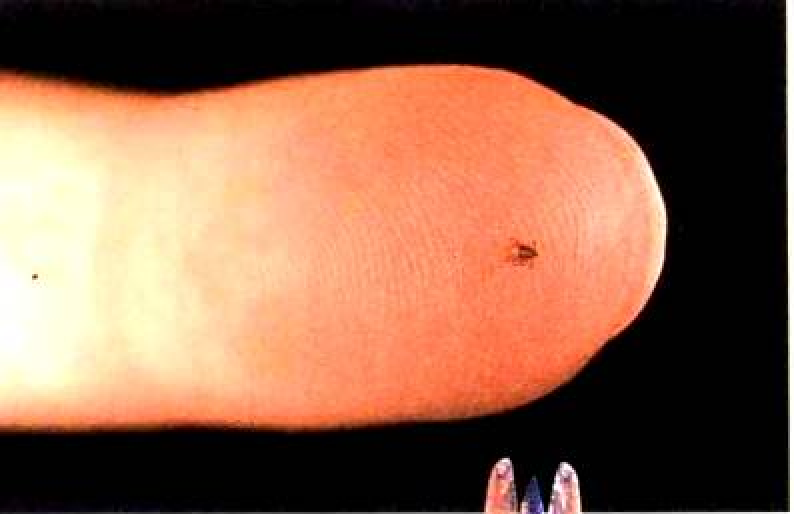


图 6-4 地图显示了 1854 年在英国伦敦流行的霍乱病的分布区域。





污染物　一些病菌能在人体外存活一段时间。当水和食物被病菌污染后，人们吃了这些食物或喝了这些生水后，就有可能生病如腹泻。霍乱和痢疾等传染病就是通过染菌的食物和水传播的。有时，人们使用了沾上病菌的毛巾和餐具等物品时也会得病，比如感冒就可以通过这种途径传播。如果一个人不小心踩在生锈的铁钉上，破伤风杆菌就会进入这个人的体内，损害他的神经系统。

动物的咬伤　如果人被动物叮咬，而这个动物又曾被某种病菌感染过，那么病菌就会被间接传染到这个人身上。感染了狂犬病毒的动物像狗和浣熊若咬伤了人，就会使人得狂犬病，这种疾病也会严重影响人的神经系统。莱姆氏关节炎和落基山斑疹热都是通过壁虱的叮咬传播的，而引起疟疾的疟原虫则是通过生活在热带地区的蚊子进行传播的。

图 6-5　微小的壁虱能携带莱姆氏病菌，这种疾病会严重损伤关节，如果携带莱姆氏病菌的壁虱咬了某个人，这个人就会得莱姆氏关节炎。

解决问题　*人们怎样降低莱姆氏关节炎的得病几率？*

环境中的病原菌　一些病原菌存在于自然环境中，比如，引起严重食物中毒的肉毒杆菌生活在泥土中，肉毒杆菌会在腐烂的食物中产生一种毒素。这些毒素的毒性很大，会污染食物和水。如果人们误食了这些食物和水，就会得病，如腹泻、霍乱等。

第一节复习

1. 说出四种在人体内引起疾病的病原菌。
2. 描述病原菌感染人体的四种途径。
3. 说说巴斯德和科赫对人们了解传染病作出的贡献。
4. 理性思维　应用概念　如果你得了感冒，你会采取哪些措施避免传染给别人？

课题 6

检查进度

现在，请你选择一种准备研究的疾病，同时确定制作的形式。在你的新闻报道中，首先解释说明这种细菌侵入人体的途径，同时考虑怎样的设计方案才能适合观众的口味。

提示： 可参考报纸或电视上的新闻故事、有关时事新闻中的国际冲突等的报道风格。

SECTION 2 人体的免疫系统

探索 活动



哪两张纸能吻合

1. 老师会发给你一张有缺口的纸。
2. 班里有一位同学手上的纸和你的纸能吻合，就像能拼接的两块七巧板。
3. 找到这位同学并将两张纸拼好。

思考

推理 假设拼接的两张纸中，其中一张是病菌，另一张就代表体内的细胞，它保卫你的身体与入侵的病菌作战。那么保卫你身体的细胞能识别多少种"侵略者"呢？

你的双眼紧紧地盯着电脑屏幕，游戏中的情景让人绝望：敌人的军队已闯过墙上的一道门攻了进来。你的士兵们正设法阻止大部分的侵略者。但是一些敌人已经突破了防线，你需要后备军。如果你的士兵们能在援军到来之前挡住敌军，那么援军来了以后，就能击退敌人，挽救城堡。

电脑游戏有时能短时模拟一场战争，而在人体中，"战争"随时都在发生。在这些"战争"中，敌人是入侵身体的病菌。你几乎不会察觉到这些"战争"，因为人体的免疫系统非常强大以至于大多数人很少生病，只要消灭破坏身体细胞的病菌，身体就能维持内稳态，保持健康。

阅读指南

- 人体抵御病菌的第一道防线是什么？
- 炎症发生阶段，人体有什么变化？
- 免疫系统对炎症会做出什么反应？

阅读提示 在你阅读之前，先预习第165页的"探索免疫系统"，列出新名词。当你阅读时，用自己的语言给这些名词下定义。



图 6-6 侵入人体的病菌有点像电脑游戏中的敌军。

人体抵御病原菌入侵的防线

人体具有三道抵御病原菌入侵的防线。第一道防线组成了阻止病菌进入身体的屏障，你不必挂上一条写着"禁止病菌入内"的横幅，那是无用之举。**其实，皮肤、呼吸道、口腔和胃等保护屏障都能捕获和杀死与你接触的大多数病菌。**



图 6-7 皮肤上覆盖着细菌，照片上的点是生活在人手上的细菌。

因果推断 皮肤上的伤口是怎样引起感染的？

皮肤 当病菌在皮肤上落户，它们就直接与油脂和汗水等化学物质相接触。当这些化学物质不能将它们杀死，有些病菌仍会随着死去的皮肤细胞脱落。如果病菌仍然留在皮肤上，它们也不会对人体造成伤害。因为它们必须穿过坚硬紧密的死细胞层，而死细胞在活的皮肤细胞顶层会形成一道保护屏障，大多数的病菌只有在皮肤破损时才能穿过皮肤。又由于伤口会迅速结痂，以至于细菌不能在这么短的时间内从伤口进入体内。

呼吸道 如你所知，在吸气时你会吸入病菌，但不用怕，有很多保护措施会帮助你赶走病菌。鼻腔、咽喉、气管和支气管含有黏液和纤毛，黏液和纤毛一起捕获和除去进入呼吸系统的大多数病菌。此外，病菌或其他异物带来的刺激会使你打喷嚏或咳嗽，强大的力量也会将病菌喷出你的身体。

口腔和胃 即使有些食物看起来比较干净，但仍然有病菌存在。口腔里的唾液含有一些化学物质，胃能分泌胃酸。你吃进肚子里的大多数病菌都被唾液和胃酸破坏了，因而你不会得病。

全面防线

不管这些屏障多么坚固，病菌仍然有机会进入你的身体，损害细胞及你的健康。当身体细胞受损时，它们释放出会引发**炎症反应（inflammatory response）**的化学物质。这是身体的第二道防线。**在炎症反应中，组织液和某些白细胞从血管中渗透出来，进入附近的组织，然后白细胞与病菌作战。**因为炎症反应能大规模地进攻病菌，因此有时也被称作是身体的全面防线。

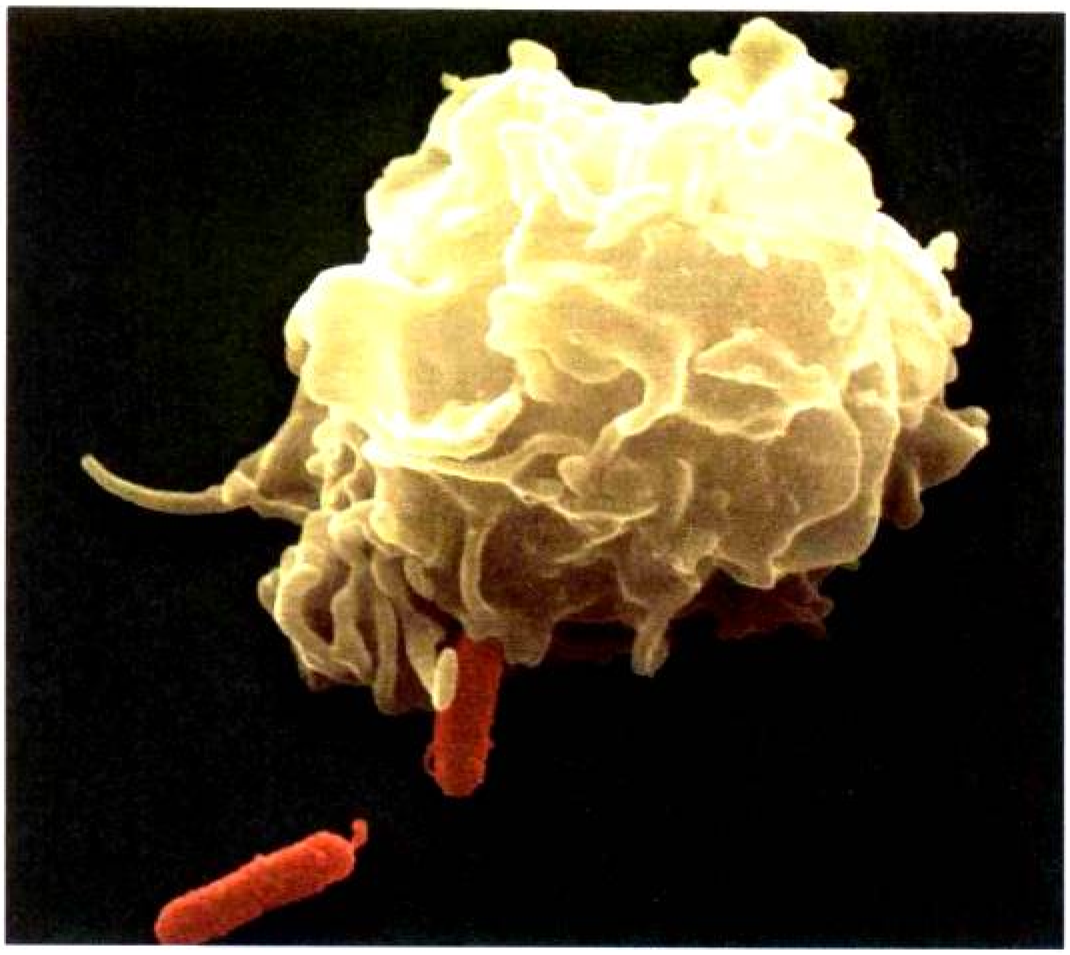


图 6-8 抓住了！如图所示，红色的是细菌，它们根本没有能力抵抗吞噬细胞（白色）的进攻。吞噬细胞是一种能吞噬和破坏细菌的白细胞。

所有的白细胞都是疾病卫士，而且有很多种类。参加炎症反应的一类白细胞叫做**吞噬细胞（phagocyte）**或噬细胞。吞噬细胞是指能吞噬病菌并分解病菌的一种白细胞。

在炎症反应阶段，血管受病菌侵略的地方变宽，这使得流到这个地方的血液量增多。变宽的血管和从血管中渗漏出来的组织液使受侵袭的地方红肿。如果你摸一下肿起的地方，会觉得它稍微比正常时热了一点，这就是平常所说的发炎。事实上，发炎在拉丁文中的原意就是“火烧”。

在某些情况下，炎症反应产生的某些化学物质会引起发烧，即体温上升到37℃以上。尽管高烧会使你感觉很不舒服，但它却能帮你抵抗感染。因为一些病菌在较高的体温下就不能生长和繁殖。

☑ 想一想 *白细胞在炎症反应中起什么作用？*

社会研究

链 接

巴拿马运河是贸易运输的重要通道，它连接着大西洋和太平洋。但是两种引起高烧的疾病——疟疾和黄热病——使巴拿马运河几乎不能得以修建。连接大西洋和太平洋的运河，需要穿过充满蚊子的巴拿马雨林，在这个雨林中，蚊子携带着引起疟疾和黄热病的病原菌。

1889 年，开掘一条运河的尝试被部分地否决了，因为许多工人生了病。1904 年，一位美国医生科纳·威廉姆·高格斯，设计了一项在沼泽工作地带进行排水的方案。在此方案中，灌木和杂草都被砍掉了。巴拿马运河终于在 1914 年竣工。高格斯的方案破坏了蚊子赖以生活和繁殖的环境，极大地降低了蚊子的数量，同时也使病菌不能传播。



阅读 DIY

写一篇关于修建巴拿马运河的新闻报道，文章的重点放在疾病的危害及科纳·高格斯对此作出的贡献。

免疫系统

如果人体被病原菌感染很严重，就会引起高烧，同时促使形成第三道防线——免疫反应的开启。**免疫反应（immune response）**受免疫系统的控制，这是身体抵抗疾病的一个系统。**免疫系统的细胞能分辨各种不同的病原菌，并对特定的病菌做出攻击反应**，完成这项工作的白细胞叫做**淋巴细胞（lymphocyte）**。人体内主要有两种淋巴细胞：T形淋巴细胞和B形淋巴细胞，简称T细胞和B细胞。在“探索免疫系统”中，你可以看到这两种细胞是怎样一起工作，消灭感冒病毒的。

T细胞 T细胞的主要功能是确定病原菌的类型，即将一种类型的病菌从其他类型的病菌中分辨出来。人的血液中共有1000万个T细胞。T细胞真正能识别的是存在于每一个病原菌表面的抗原。**抗原（antigen）**是免疫系统能够分辨的来自机体自身的某一部分或来自体外的某一细胞上的分子。所有的细胞都有抗原，但是每个人的抗原与别人的完全不同。

与化学的综合

你可以把抗原看作是校际比赛时运动员穿的校服。在观看田径比赛时，你看看运动员穿的校服就知道他来自哪个学校。与来自不同学校的运动员一样，每一种不同的病菌都有自己的抗原。不同的抗原都是由其各自的化学结构决定的。

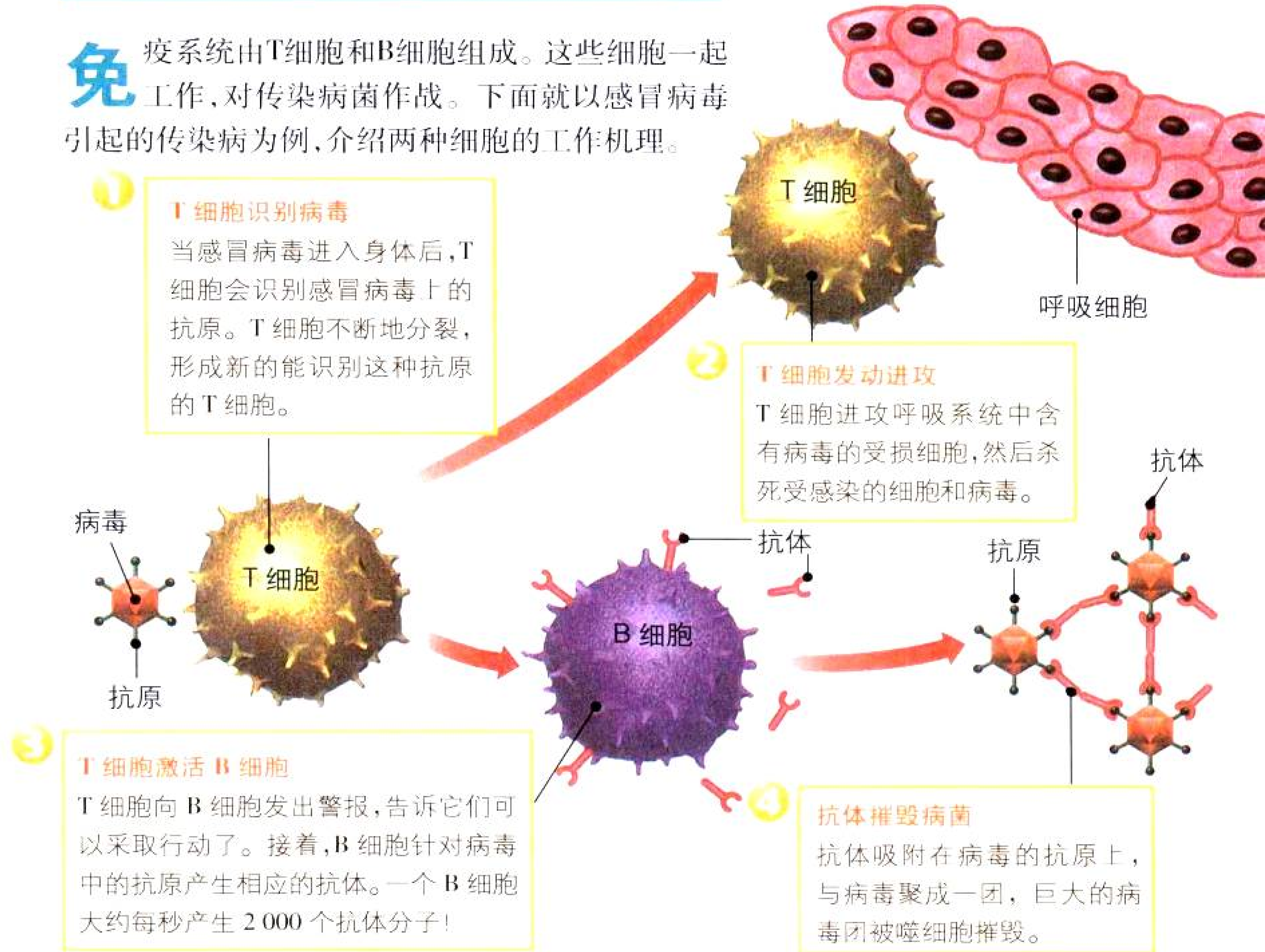


图 6–9 看到田径场上运动员的校服，你就能说出他们来自哪个学校。同样，免疫系统能通过抗原即病原菌上的凝集原来识别病原菌。

应用概念 *体内能分辨病原菌的是哪一种细胞?*

探索 免疫系统

免疫系统由T细胞和B细胞组成。这些细胞一起工作，对传染病菌作战。下面就以感冒病毒引起的传染病为例，介绍两种细胞的工作机理。



B 细胞　一种叫B细胞的淋巴细胞能产生帮助摧毁每一种病菌的化学物质，这些化学物质叫做**抗体**（**antibody**）。抗体能锁定抗原，一种B细胞只能产生一种抗体，而且每一种抗体都具有不同的结构。抗体和抗原分子能重合，就像两块能相互拼接的七巧板。例如，一种感冒病毒上的抗原只能结合一种能打击该种感冒病毒的抗体。

与化学的综合

当抗体结合在病原菌的抗原上时，抗体就给病原菌做了标记。一些抗体使病原菌结块，另外一些则使病原菌停止进攻身体中已经受损的细胞，还有一些细胞帮助噬细胞摧毁病原菌。

想一想　***抗体的功能是什么？***

·试一试·

模拟抗体免疫过程

活动

在这项活动中，你将要模拟抗体阻止病菌感染细胞的过程。

1. 用一个大球表示人体细胞，一个小球表示病菌。
2. 将一团橡皮泥粘到小球上，然后将两球用橡皮泥粘在一起。用这个过程来模拟病菌怎样将自己粘附到一个体细胞上。
3. 将两个球分开，使橡皮泥仍然留在小球（病菌）上。
4. 橡皮泥上贴上胶带，将橡皮泥完全盖住。这条胶带表示一个抗体。
5. 现在尽量将大球和小球重新粘在一起。

建立模型 利用这个模型，说明抗体是怎样阻止病菌附着到体细胞上的。

艾滋病——一种免疫系统疾病

获得性免疫功能丧失综合征，简称艾滋病（AIDS），是一种由攻击免疫系统的病毒所引起的疾病。在全世界，艾滋病是导致25~44岁的人死亡的主要原因。引起艾滋病的病毒叫人类免疫缺陷性病毒，或艾滋病毒，英文缩写为HIV。

艾滋病毒怎样危害身体 艾滋病毒是惟一一种直接进攻免疫系统的病毒。一旦侵入人的身体，它就会进入T细胞，并在其中繁殖，潜伏几年后就会使人发病。目前，世界上已经有3 000多万人被艾滋病毒感染。

通常情况下，免疫系统的损害通常十分缓慢。然而，T细胞一旦被艾滋病毒破坏，身体便丧失了抵抗疾病的能力。大多数被艾滋病毒感染的人最终会发展成为艾滋病。

因为他们的免疫系统再也不能正常执行功能，艾滋病患者会得病，而这些病一般不会在具有健康的免疫系统的人体上发生。许多艾滋病患者虽然在一次又一次的治疗中存活下来，但最终他们的免疫系统还是崩溃了，等待他们的最终结果只有死亡。到目前为止，科学家还没有找到根治艾滋病的方法，新开发的药物只能使病人比过去活得更长久些。

艾滋病毒怎样传播 和其他病毒一样，艾滋病毒只能在活细胞内繁殖，但有时也能在体外例如血液中或由男性或女性生殖系统产生的体液中存活一段时间。

艾滋病毒必须通过体液传播，即从一个被感染的人流进与他有身体接触的人体内。性接触就是艾滋病传播的一种途径。此外，一个被艾滋病毒感染的母亲在怀孕期、分娩期或在哺乳期通过母乳可以将艾滋病传染给她的孩子。

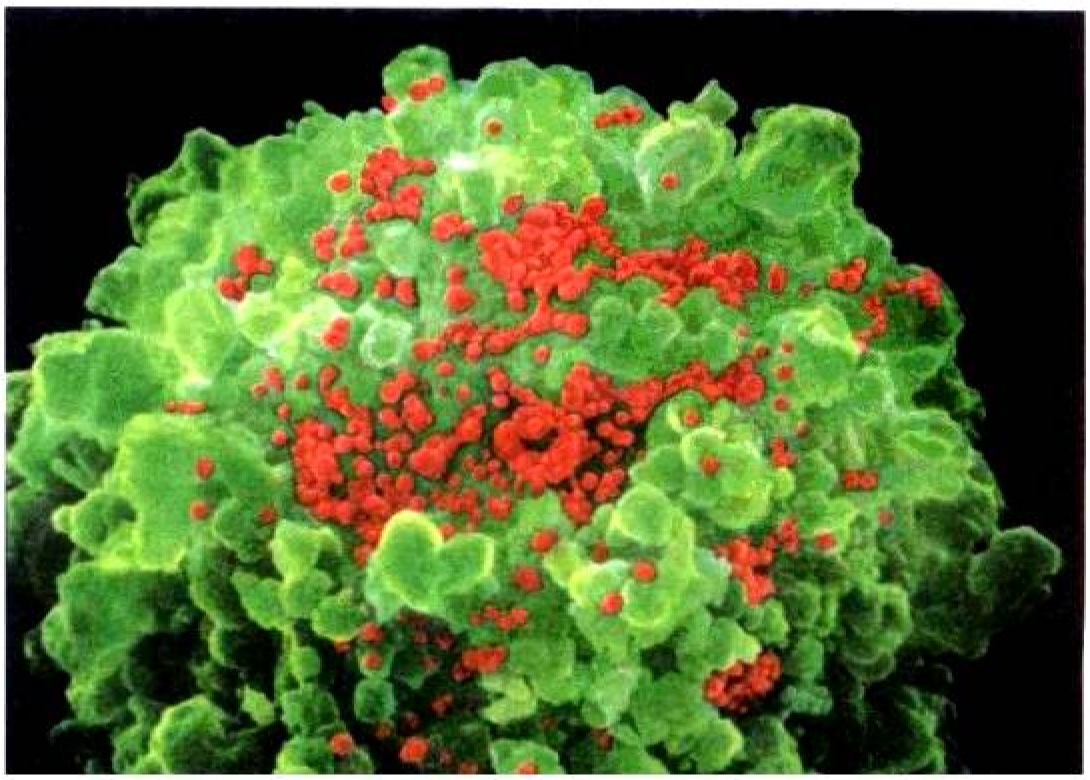


图 6-10 微小的红色颗粒是出现在T细胞中的艾滋病毒，这种病毒在T细胞中迅速繁殖，最终使细胞死亡。

因果推断 为什么T细胞的死亡会削弱身体抵抗疾病的能力？



图 6-11 你不会因为与艾滋病患者拥抱而感染上艾滋病。

另外，当吸毒者共用一个针管时，一些被艾滋病毒感染的血液会进入针管，接着感染继续使用它的人。有时，一个人也会通过接受有艾滋病病毒的输血而得病。因此，1985年以来，中国所有捐献的血液都必须经过艾滋病病毒测试，被感染的血液不能用于输血。

对一般人而言，了解艾滋病传播的途径是十分重要的。艾滋病毒一般不能在人体皮肤里生活，所以人们不会由于同艾滋病患者拥抱或握手而被感染，也不会因为使用了被艾滋病患者用过的抽水马桶而被感染；当然，更不会因为你运动时撞到艾滋病患者而被感染上艾滋病。

第二节复习

1. 说出阻止病菌进入身体的三道防线。具体说明每一道防线是怎样阻止病菌感染的？
2. 描述炎症反应。
3. 免疫系统的功能是什么？
4. 艾滋病毒与其他病毒相比有什么不同？
5. **理性思维** **应用概念** 说说为什么你不会因为触摸被艾滋病病人碰过的门把手而感染上艾滋病。

课题 6

检查进度

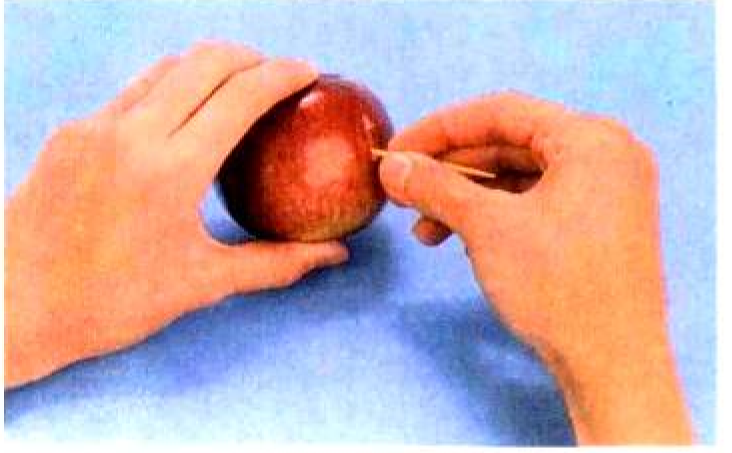
现在你应该开始撰写新闻报道的草稿了。在撰写之前，请先列出提纲，概括出你想要表达的主题思想，要努力使你的描述更接近真实的新闻。

提示： 务必将有关人体三道防线的内容写进你的文稿中。

生活实验室

皮肤像一道保护屏障

细菌无时无刻围绕着你。这些细菌会引起疾病，但是你一般总能摆脱疾病。在这项实验中，将要了解皮肤是怎样保护你免受疾病感染的。



问题

皮肤是怎样成为阻挡细菌的屏障的？

重要技能

建立模型　控制变量　得出结论

材料

可封口的塑料袋4只	记号笔
新鲜苹果4个	纸巾
腐烂的苹果1个	牙签
棉签	医用酒精

实验步骤

1. 阅读整个实验步骤，在你的笔记本上预测一下苹果将发生的变化，然后把记录表抄写到笔记本上。
2. 把4只塑料袋分别标上1、2、3和4号。
3. 用清水将4个新鲜的苹果洗干净，然后用纸巾仔细地擦干苹果。把一个苹果放到1号塑料袋里，封好袋口。
4. 将牙签插进腐烂的苹果里，然后拔出。用牙签的尖端轻轻地在第二个苹果的表面滑动，不要划破果皮。重复这些动作3次，用牙签在苹果的不同部位滑动，注意不要划破果皮。将这只苹果塞入2号塑料袋，然后封好袋子。
5. 将牙签再次插进腐烂的苹果里，然后拔出，用牙签尖端在第三个苹果上划出一条狭长的刮痕，注意一定要刺穿苹果的果皮。重复这些动作3次，在苹果的其他不同部位划出另外几条刮痕。将苹果塞入3号塑料袋，然后封好袋子。
6. 重复第5步，在第四个苹果上划出几条刮痕，但是在你将苹果放入塑料袋之前用棉签蘸一点医用酒精，涂在刮痕上，然后装袋封好。

   注意： 酒精和它的蒸气具有易燃性，整个操作过程在没有火星或其他热源的地方进行。
7. 将4只塑料袋放在温暖、黑暗的地方。用肥皂洗手。
8. 每一天都将苹果从存放的地方取出观察，连续一周。记录观察结果，然后将袋子放回到原处。在这项实验结束时，根据老师的指示扔掉所有未开封的塑料袋。

   注意: 观察时不要打开塑料袋。

分析与结论

1. **观察** 经过比较，4个苹果的外表有什么不同？请说明你的理由。
2. **建立模型** 在这项实验中，每一只苹果分别模拟了人体的哪一种情况？
3. **控制变量** 在本实验中，苹果1的作用是什么？
4. **建立模型** 在这项实验中，腐烂的苹果有什么用处？
5. **交流** 这项调查怎样显示出“对于常规的切伤和划伤，应该进行清洗和包扎”这一科学建议的原因？

实验设计

利用这项实验中的苹果，设计一个实验方案，来体现洗手能阻止疾病传播的科学建议。在开展你的调查活动之前，先征得老师的同意。

记录表

日期	苹果1（没有与腐烂物接触）	苹果2（与腐烂物接触，果皮不破）	苹果3（与腐烂物接触，划破，没有进行处理）	苹果4（与腐烂物接触，划破，用酒精处理过）



SECTION 3 传染病的预防

探索 **活动**

哪些物质能杀死病菌



1. 老师会给你几种能杀死病菌的产品，例如消毒液和抗菌液皂等。阅读产品标签，了解每一种产品各能杀死哪些病菌。
2. 注意每一种产品中杀死病菌的成分，在标签上通常标有“活性成分”的字样。

思考

实验设计 你怎样确定两种不同的产品哪一种能更有效地杀死细菌？设计一个实验方案来找出答案。实验前，先征得老师的同意。

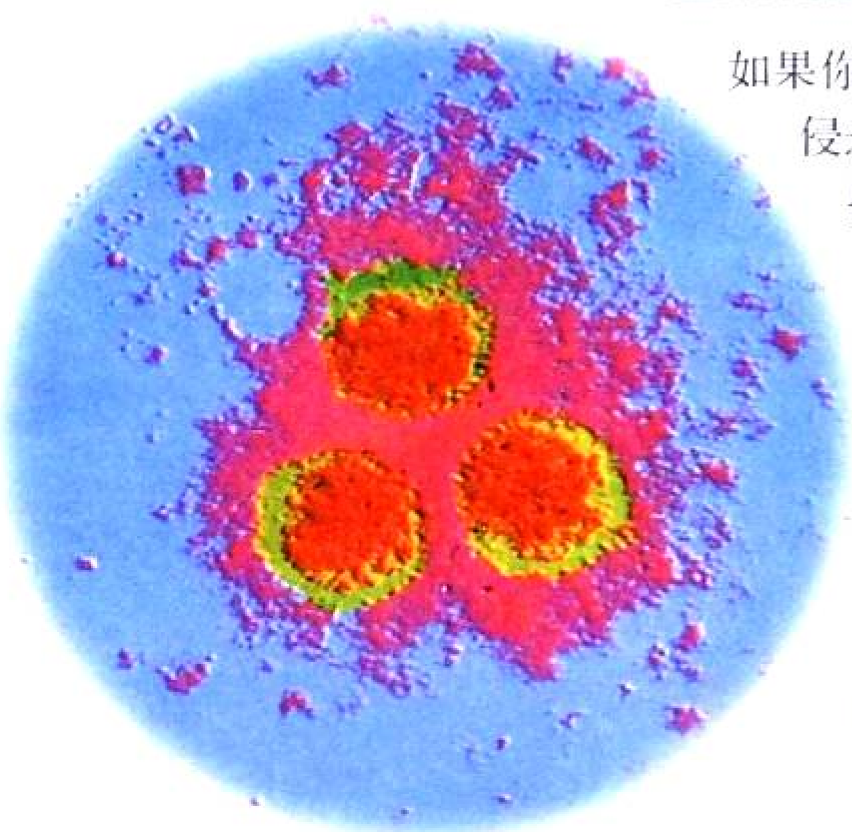
阅读指南

- 什么是自动免疫？
- 什么是被动免疫？

阅读提示 在阅读之前，将每一节的小标题以“怎样”、“为什么”或“什么”的提问形式再写一遍，然后给出简短的答案。

痒！痒！痒。如果你得过水痘，记忆中一定就会有这种感觉。但是一旦你的病好了，就再也不会得这种疾病了。当人们从某种疾病中恢复健康后，他们就有了抵御这种疾病的免疫性。**免疫**（immunity）是人体的一种生理功能，人体依靠这种功能识别“自己”和“非己”成分，从而破坏和排斥进入体内的抗原物质，或自身产生的损伤细胞和肿瘤细胞等，以便维持人体内部环境的平衡和稳定。免疫有两种类型：主动免疫和被动免疫。

主动免疫



如果你曾经得过水痘，也就是说你的身体被水痘病毒入侵过，那么你的体内就能通过产生抵抗这种疾病的抗体来对病原菌的抗原做出反应。当水痘再一次入侵你的身体时，你的免疫系统会立刻产生抗体使你不再生病。换句话说，因为你有了对水痘的**主动免疫力**（activity immunity），你的体内能制造出抵抗水痘病毒的抗体。**一个人的自身免疫系统能产生对病原菌的存在做出反应的抗体，这一生理过程叫做主动免疫。**

图 6-12 如图所示为引起水痘的病毒颗粒。若你一旦得过水痘，你将永远不会再得这种病了。



图 6-13 哎哟！注射会感到一点点疼痛，但是接种疫苗却能帮助这个小女孩抵御病原菌的入侵。疫苗由弱化或死亡的病原菌组成，其作用就是使你不会生病。

分类 为什么接种疫苗会对疾病产生主动免疫？

主动免疫的形成 主动免疫是由人体免疫系统中能发生免疫反应的那一部分细胞产生的。前面已提过，在免疫反应过程中，T细胞和B细胞能帮助摧毁引起疾病的病菌。当人恢复健康后，一些T细胞和B细胞仍然保存着病原菌抗原的“记忆”。如果这种病菌再次进入身体，这些记忆细胞仍然能认出病菌的抗原。它们立刻发生免疫反应，使人不会再次生病。主动免疫通常会持续许多年，有些甚至是终生的。

接种疫苗 人体获得主动免疫的一种途径是生病，另一种途径则是接种抵御疾病的疫苗。**接种疫苗（vaccination）**是将无害的抗原注入人体产生自动免疫的一个过程。接种疫苗分注射和口服两种方式，如口服糖丸能预防小儿麻痹症，注射疫苗能预防水痘和其他疾病。

用于接种疫苗的物质叫疫苗。**疫苗（vaccine）**通常由被弱化或被杀死但仍能引起免疫反应的病原菌组成。T细胞和B细胞仍然能识别并对弱化或死去的病原菌抗原产生反应。当你接种疫苗后，弱化的病原菌不会使你生病，然而你的免疫系统却可以通过产生记忆细胞和自动免疫对疾病做出反应。

☑ 想一想 ***人体获得主动免疫的途径有哪两种？***

被动免疫

一些疾病，如狂犬病，非常罕见，以至于人们几乎不接种这种疫苗。但是如果人一旦被携带有狂犬病的动物咬伤，通常要注射狂犬病抗体疫苗。人体通过这种途径获得的免疫属于**被动免疫**（**passive immunity**）。因为注入人体的抗体是其自身免疫系统所不能生成的。当抵御病菌的抗体不

科学与历史

与传染病的搏斗

从古到今，人们通过不断地实践，发展出用于预防疾病和治疗病人的各种新方法。但是古人却不知道引起疾病的根源。大约200年前，人们开始对引起传染病的原因有了较深入的了解，并且开始懂得怎样保护自己。



1854 年

弗洛伦斯·南丁格尔

作为克里米亚战争时期护理英国士兵的一名护士，南丁格尔坚决主张军队医院必须保持洁净。通过努力，她拯救了许多士兵的生命。她被视为现代护士的鼻祖。

1800　　1825　　1850

1796 年

爱德华·詹纳

18 世纪，天花是一种致命的疾病。1796 年，英国乡村医生爱德华·詹纳从一个轻微牛痘症患者的伤口处取材，为一个孩子接种了天花疫苗，从此这个孩子不再患天花。尽管詹纳的处理方法是正确的，但在当时他却无法解释“牛痘的工作原理”。



19 世纪 60 年代

约瑟夫·李斯特

约瑟夫·李斯特，一位英国的外科医生，在动手术时使用石炭酸消毒，以避免伤口的感染。由于李斯特的这项措施，使更多的人在手术后恢复了健康。

是来自自身而是从其他途径获得时产生的免疫称为被动免疫。与持续时间较长的自动免疫不同的是，被动免疫通常持续不到几个月。

婴儿在出生前就已经具有某些疾病的自动免疫力。这是因为婴儿的体内具有来自母体的抗体。婴儿出生后，这些抗体会保护他几个月。过了这个阶段，婴儿自身的免疫系统才开始发挥功能。

阅读 DIY

学习上述科学家的更多事迹，设想有一家医院要奖励某个做出贡献的医生，你被选中了，要在颁奖仪式上发表演说。请写一篇演讲稿，以赞扬这个人为医院和医务工作做出的贡献。

1882 年

罗伯特·科赫

德国医生罗伯特·科赫从肺结核患者身上取出许多组织样本后观察发现，样本中存在一种微生物。由于他只发现同一种微生物，所以科赫认为每一种传染病都是由一种特定的病菌引起的。



1875　1900　1925

1868 年

路易斯·巴斯德

法国科学家路易斯·巴斯德指出蚕的体内携带有一些引起疾病的微生物。巴斯德在多次实验后证明：他能通过杀死这些微生物来达到控制疾病传播的目的。同时，他还指出人体内的某些传染病是由微生物引起的。



1928 年

亚历山大·弗莱明

英国生物学家亚历山大·弗莱明在观察培养皿中细菌的生长时发现，生长在同一个培养皿中的一种真菌会将细菌杀死。同时他还发现，这种真菌能产生一种物质：青霉素——正是这种物质杀死了细菌。青霉素从而成为第一种抗体。





预防传染病

- 不要与别人共用私人物品，比如牙刷、吸管或剃须刀。
- 保持居室洁净，饭前便后洗手。
- 咳嗽或打喷嚏时，请捂住嘴巴。
- 保证每天 8 小时睡眠。
- 饮食平衡。
- 经常锻炼身体。



图 6-14 你的良好习惯能帮助预防传染病的传播。
应用概念 保持居室干净是否有助于防止疾病的传播？

保持健康

与健康科学的综合 你对某些疾病具有免疫力，不是因为你曾经得过这种疾病，就是你已经接种了抵御这种疾病的疫苗。然而没有人可以抵御所有的疾病，因此你需要采取一些措施来预防疾病或降低传播疾病的危险性。图6-14概括了这些措施。

在你的一生中，你可能会不断地生病。当你生病时，你可以采取一些有效的方法帮助自己康复。在康复期间，要注意多休息。另外，如果胃口还可以的话，你就应该摄入适量的营养物质，因为这些行为都可以帮助你恢复健康。

当你生病时，药物也可使你减轻症状。如果你得了一种细菌性疾病，就需要注射或口服抗生素。抗生素是一种化学物质，能杀死细菌，并且能在不损伤体内细胞的情况下抑制细菌的生长。但是病毒性疾病就没有药物可以治疗，包括普通的感冒。对付大多数病毒性疾病的最好方法是多休息。

有些药物不能杀死病菌，但能在你病情好转的时候帮助你感觉舒服一点。许多药都是无需医生处方就可以合法出售的。这些药能退烧、疏通鼻腔，使呼吸顺畅或镇咳。在服药前，你一定要看清楚各种药物的使用说明，并遵照说明服用。如果过了一段时间，病情仍无任何好转的迹象，你还是应该去看医生。

第三节复习

1. 什么是主动免疫？它是怎样产生的？
2. 被动免疫是怎样产生的，它与主动免疫有什么不同？
3. 说出你能做到的有助于预防传染病的四件事。
4. **理性思维** **应用概念** 当接受疫苗接种后，你可能会出现这种疾病的轻微症状。请解释这种现象。

身边的科学

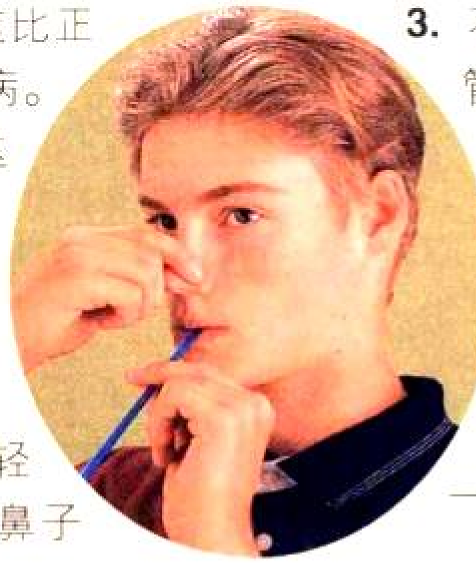
与家庭成员一起，列出你曾经接种过的疫苗。然后与大家讨论接种疫苗所要预防的那种疾病是由哪一种病原菌引起的？这种疾病有什么症状？这种疾病在中国仍然很普遍吗？

SECTION 4 非传染性疾病

探索　活动

当呼吸受阻时会发生什么

1. 哮喘是由于患者的呼吸道比正常人的狭窄而引起的疾病。这项活动将帮助你理解这种疾病影响呼吸的原因。开始先正常呼吸，先用鼻子呼吸，然后用嘴呼吸。观察你能吸入多少气。
2. 将吸管插入嘴里。然后轻轻地捏住鼻子使你不能用鼻子呼吸。



3. 不要松开捏住鼻子的手，用吸管吸气，用这种方法连续呼吸30秒。

思考

观察　将你正常的呼吸方式与用吸管呼吸的方式做比较，哪一种呼吸比较容易？哪一种让你感到呼吸急促？

阅读指南

- 什么是过敏？
- 糖尿病对身体有什么危害？
- 癌症是什么？

阅读提示　当你阅读时，请制作一张表格，用于记录每一种非传染性疾病的特征。

现在，美国人的寿命比过去长多了，20世纪90年代出生的人预计平均寿命为75岁，相比之下，20世纪50年代出生的人预计平均寿命为68岁。

在抵御传染病方面取得的进步是人类寿命延长的一个原因。然而当传染病不再普遍流行时，非传染性疾病却变得盛行起来。**非传染性疾病（noninfection disease）**是一种不会在人与人之间传播的疾病。与传染病不同的是，非传染性疾病并不是由微生物引起的。心血管疾病，是一种非传染性疾病，但它是导致国人死亡的主要原因。过敏、糖尿病和癌症也是非传染性疾病。

过敏

春天到了，花儿盛开了，到处都能听到小鸟的歌声。但对于某些人来说却很不幸，他们不喜欢这个季节，因为这时的空气中充满了引起他们过敏的物质——花粉。那些在春天打喷嚏和咳嗽的人并没有得感冒，他们却因遭受了空气中的花粉而引起**过敏（allergy）**。过敏是免疫系统对某些外来物质过度敏感而引起的紊乱。

▼植物花粉



增进技能

得出结论　活动

两星期前，当你吃完草莓奶油脆饼，突然发了一身皮疹。除了草莓，脆饼中的成分还有糖、面粉、鸡蛋、香子兰精、烘焙粉、盐和奶油。接下来的一个晚上，你吃了有奶油的草莓蛋糕，结果又发了皮疹。蛋糕的成分有草莓、糖、玉米淀粉、牛奶、鸡蛋、面粉、起酥油、盐和香子兰精。

你是否觉得自己对草莓过敏。你有没有证据支持你的结论？如果有，请说明。如果没有，你还需要别的什么证据？

过敏原　**过敏原（allergen）**是一种引起过敏的物质。除了各种不同种类的花粉，人们也会对灰尘、真菌、某些食物，甚至某些药物过敏。大多数人会对一种或多种物质过敏。

过敏反应　过敏原会随着你吸气、吃东西，甚至是由于皮肤的接触进入你的身体。当淋巴细胞遇到过敏原时，淋巴细胞会产生抗体。这些抗体与免疫反应过程中产生的细胞不同，身体里的信号细胞释放出一种叫组胺的化学物质。**组胺（histamine）**是由于过敏症状而产生的一种化学物质，例如打喷嚏和流泪。干扰组胺活动的是一种叫抗组胺剂的药物，可以减轻过敏症状。但是如果你出现过敏反应，最好的治疗方法是尽量避免与能使你过敏的物质接触。

哮喘　如果一些人吸入了某种使他们过敏的物质，就会引发一种叫哮喘的疾病。**哮喘（asthma）**是由于呼吸道变得相当狭窄而引起的一种生理混乱。得了这种病的人由于呼吸困难而缺乏氧气。哮喘病的发作是由于过度紧张或焦虑等因素引起的，实际上并不属于过敏的范畴。患有严重哮喘的病人发病时需要紧急救护。如果你患有哮喘病，要尽量避免接触某些能使你过敏的物质及参加各种引起哮喘病发作的运动，并且学会突然发病的急救措施。

想一想　***组胺对身体有什么影响？***



图 6-15　某些人会对猫（左）、灰尘颗粒、随风起舞的蒲公英或小昆虫过敏。

糖尿病

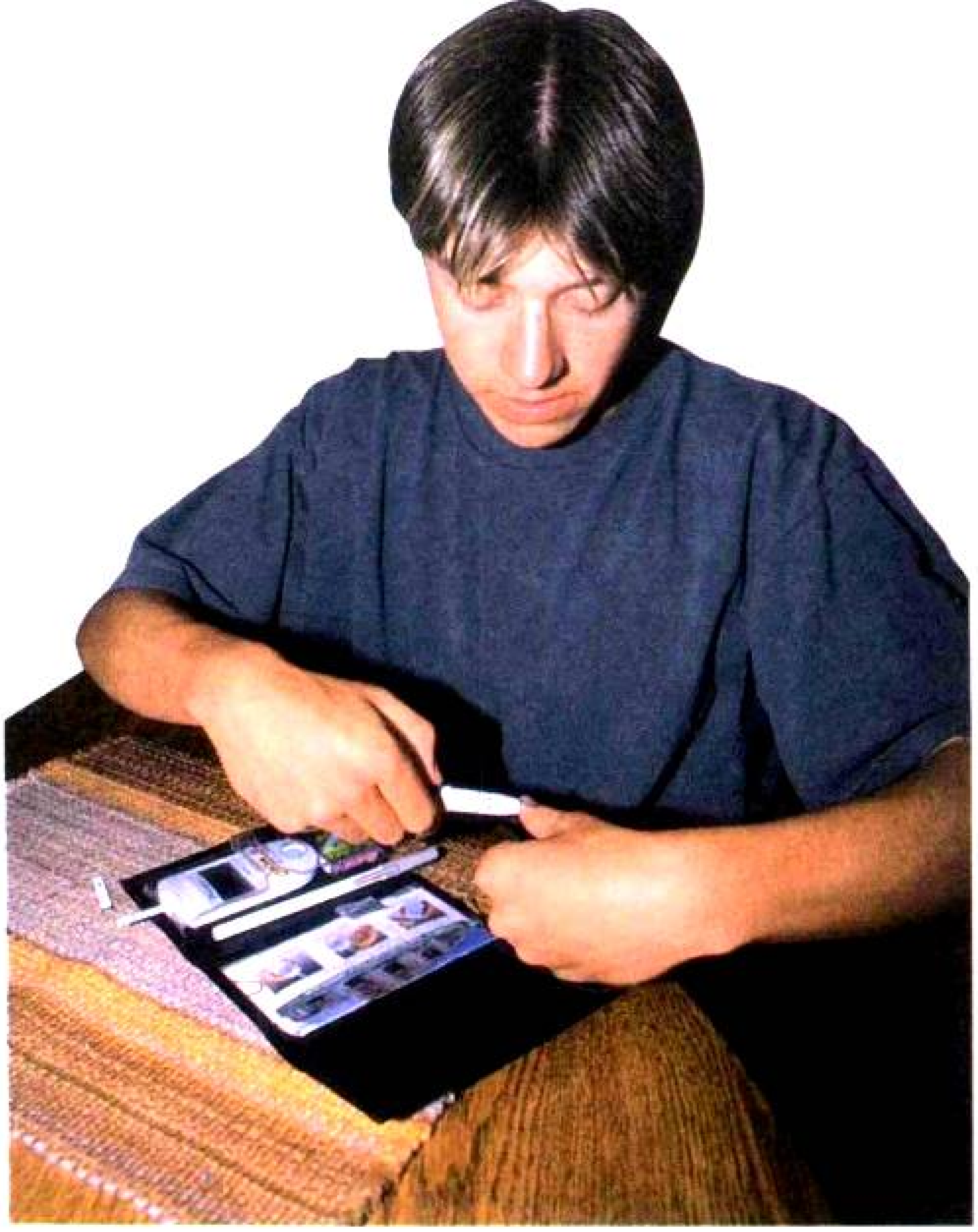


图 6-16 许多糖尿病患者经常测试他们的血糖，以确定血液中葡萄糖的含量。

因果推断 *怎样解释“糖尿病患者血液中的葡萄糖含量特别高”这一现象？*

胰腺会产生一种叫做胰岛素的化学物质。**胰岛素（insulin）**能使身体细胞从血液中摄取葡萄糖并转化为能量。有一种病叫**糖尿病（diabetes）**，其发病原因是胰腺不能分泌足够的胰岛素，以至于体细胞不能利用血液中的葡萄糖。**因此，糖尿病人血液中的葡萄糖含量非常高，并通过尿液排出体外。也就是说，糖尿病患者的体细胞得不到足够的葡萄糖。**

糖尿病的危害 糖尿病患者体重会减轻，身体虚弱，而且在任何时候都感觉很饥饿。这是因为细胞不能摄取体细胞所需的葡萄糖来获取能量，所以会出现这些症状。此外，这些人排尿频繁，肾从体内排出了大量葡萄糖和水，因此时常会感到口渴。

糖尿病是一种严重的疾病，如果不及时治疗会导致死亡。即使治疗得当，也会有很多后遗症，包括失明、肾功能衰竭和心脏病等等。

糖尿病的类型 糖尿病主要有两种类型：Ⅰ型与Ⅱ型。Ⅰ型糖尿病的病情比较严重，通常开始于孩童时期或青年期。胰腺分泌的胰岛素很少，甚至不能分泌胰岛素。患Ⅰ型糖尿病的病人只有注射胰岛素，才能维持机体的正常功能。

Ⅱ型糖尿病发生在成年期。此种类型的糖尿病患者的胰腺不能分泌足够的胰岛素或者体细胞不能结合胰岛素进行正常的化学反应。因此他们不需要注射胰岛素，相反，他们可以通过合理的饮食、控制体重和锻炼身体来控制糖尿病的症状。

☑ 想一想 *糖尿病有哪些症状？*

癌症

在正常情况下，身体产生新细胞的速率等于其他细胞死亡的速率，但癌细胞的情况正好相反。**癌症（cancer）是由于细胞繁殖失控，在繁殖过程中不断地破坏健康组织而引起的一种疾病。**癌在拉丁文中的原意是螃蟹。这主要是因为癌细胞的生长就像螃蟹一样四处横行，在它们生长的同时破坏健康组织。

肿瘤的形成 癌细胞不断分裂后形成的异常组织团叫做**肿瘤(tumor)**。肿瘤侵入并破坏周围的健康组织，癌细胞还能从肿瘤中分离出来，侵入病人的血液或淋巴血管。血液就携带着这些癌细胞到达身体其他部位，在那里癌细胞又开始分裂并形成新的肿瘤。如果不进行治疗，癌细胞就会扩散到全身各处。

致癌的原因 引起人体细胞癌变的因素有很多，其中一个因素是父母的遗传。因为他们从父母那儿遗传了某些特性，所以这些人就比其他人更容易得某种癌症。例如母亲得乳腺癌的妇女患乳腺癌的几率比其他家族史中没有这种癌症的妇女要高出很多倍。

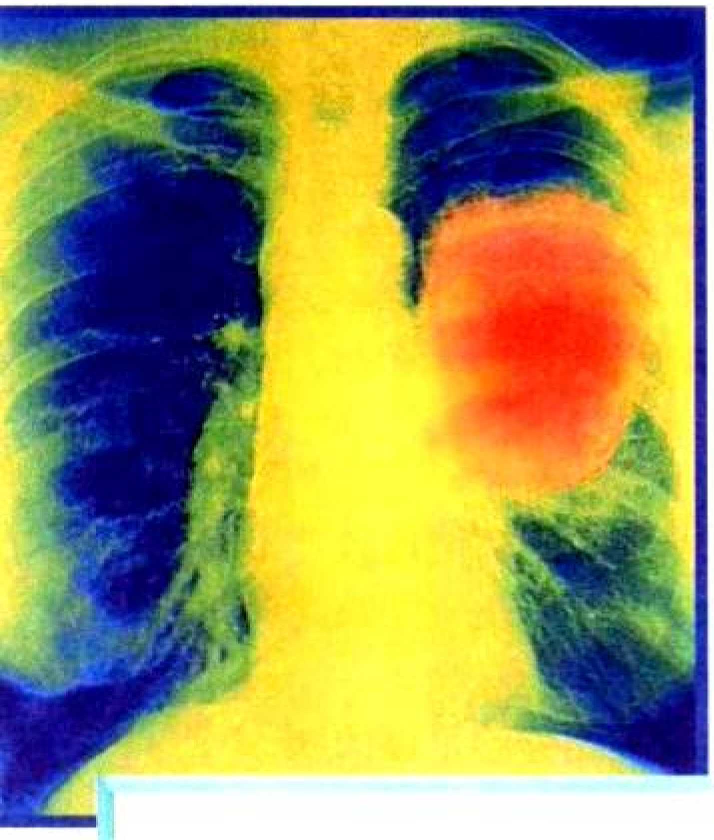
环境中某些引起癌症的物质和因素叫做**致癌物(carcinogen)**。香烟中的焦油和太阳光中的紫外线都属于致癌物。

癌症的治疗 外科手术、化疗和放疗全都用于治疗癌症。如果癌症在发现时还未扩散或转移，医生会通过外科手术切除肿瘤。但是有时手术并不能切除所有的癌细胞，在有些情况下还需通过化疗和放疗杀死癌细胞或抑制其扩散速度。

与物理学的综合 放疗是通过高能量的光波如X射线和γ射线杀死癌细胞的一种治疗方法。这些射线与太阳光、无线电波及微波一样都属于电磁波。但是X射线和γ射线拥有的能量远远超出太

图 6-17 X光片中的橘红色块状物是肺部的恶性肿瘤。下图显示了在美国发病率最高的几种癌症。

理解图表 *在每年新增的肺癌患者中，女性多于男性吗？*



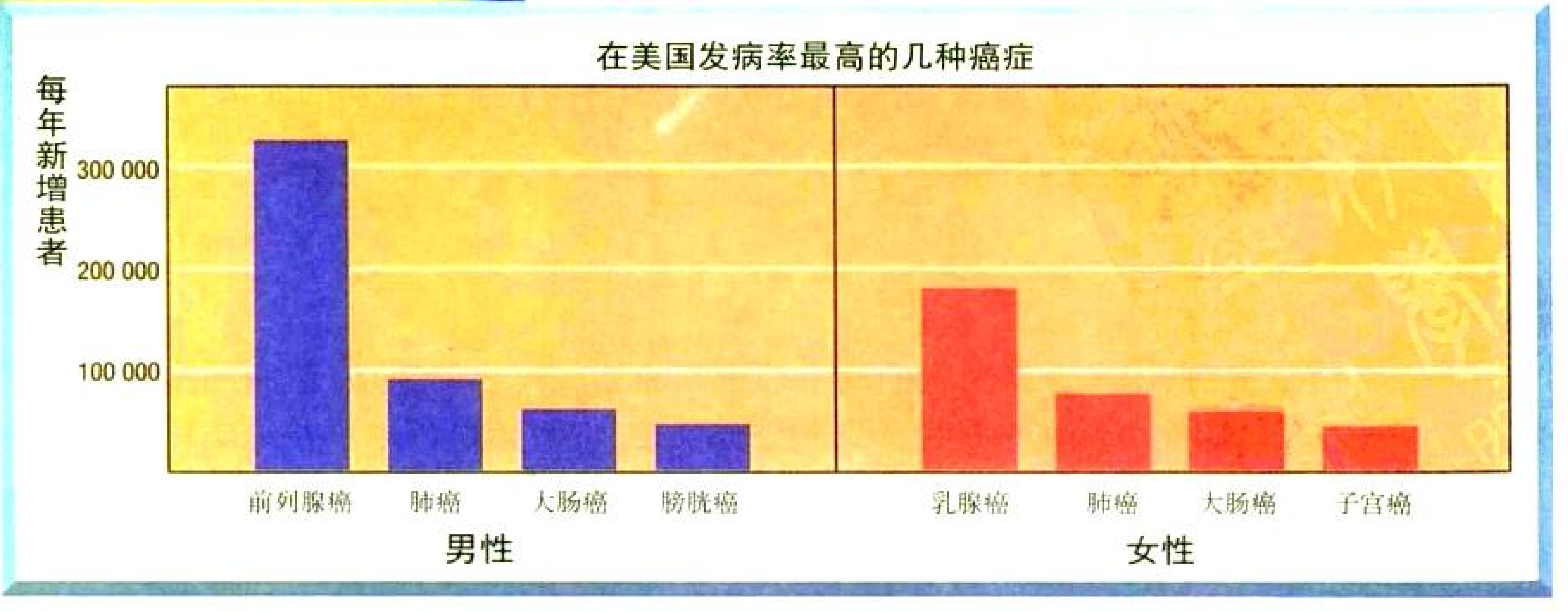




图 6-18 放疗是一种用于治疗癌症的方法：机器对准肿瘤发出高能量的射线，这种射线能杀死癌细胞。

阳光、无线电波或微波。当X射线和 γ 射线瞄准肿瘤照射时，他们冲击癌细胞并将它们杀死。

癌症的预防 人们能采取措施减少得癌症的危险性。例如，避免吸食各类烟草产品，因为烟草和香烟中含有致癌物质。咀嚼和吸食含有致癌物质的烟草则会导致口腔癌。另外，人们可以通过保护皮肤免受过多太阳光的曝晒来达到预防皮肤癌的目的。低脂食品、新鲜的水果和蔬菜都能帮助人们避免诱发某些消化系统的癌症。

当然，常规的身体检查也是很重要的。医生和护士在检查过程中可以发现一些癌症的信号。癌症发现得越早，治愈的可能性就越大。

第四节复习

1. 什么是过敏？描述身体对过敏产生的一些反应。
2. 糖尿病怎样影响血液中葡萄糖的含量？
3. 描述癌细胞对身体的损害。
4. **理性思维** **推理** 医生们通常会向糖尿病患者建议少吃多餐。你认为医生提出此建议的根据是什么？

身边的科学

向你的家人说明过敏的概念以及对身体的影响，将曾引起家人过敏的物质列在表上。利用这张表确定是否某些过敏会频繁地出现在你的家里。

技能实验室

比较不同时期人类的死因

在这个实验中，你需要将1900年人类的死亡原因与现在的进行比较。

问题

怎样将现在的人类死因与100年前的进行比较？

重要技能

绘制图表　分析数据　得出结论

材料

彩色铅笔　尺
计算器　量角器
圆规

实验步骤

1. 下一页的记录表显示了美国在两个不同的年份中引起死亡的主要原因。仔细研究数据并注意两个死亡的原因——意外事故和自杀——不是疾病。其余原因中，标有字母“I”，代表某种传染性疾病；标有“NI”，代表某种非传染性疾病。

第一部分　分析数据，比较死亡的原因

2. 观察以下数据表中死亡的原因：(a)肺炎和感冒、(b)心脏病、(c)意外事故和(d)癌症。制作一幅柱形图，用于对比1900年和现在每一种原因引起的死亡人数。横轴上标出“死亡的原因”，竖轴上标出“每100 000人中死亡人数”。为每一种死因画两条柱，用箭头标出哪一条指1900年，哪一条指现在。

第二部分　比较传染性疾病和非传染性疾病引起死亡的原因

3. 在实验的这一部分中，你将要画两幅扇形统计图，其中包括以下内容：传染性疾病、非传染性疾病和其他疾病。



1900年与现在美国死亡率最高的几种疾病

1900		现在	
死因	每100 000人中所占比例	死因	每100 000人中所占比例
感冒（I）*	215	心脏病（NI）	281
结核病（I）	185	癌症（NI）	205
腹泻（NI）	140	心肌梗塞（NI）	59
心脏病（NI）	130	肺病	39
心肌梗塞（NI）	110	事故	35
肾病（NI）	85	感冒（I）	31
事故、意外	75	糖尿病（NI）	22
癌症（NI）	65	艾滋病（I）	16
老死（NI）	55	自杀	12
白喉（I）	40	肝病（NI）	10
总　计	**1 100**	**总　计**	**710**

*I 代表传染性疾病；NI 代表非传染病

4. 先将1900年的数据分成3类：传染性疾病、非传染性疾病和其他疾病，找出每一类疾病原因引起的死亡人数，然后按每一种死亡原因所占比例（根据度数）“分割圆盘”，最后完成扇形统计图表。例如，为算出1900年因传染病引起死亡的人数占圆盘的大小，使用下面这个公式：

$$\frac{\text{因传染病引起的死亡人数}}{\text{死亡人数（总）}}=\frac{x}{360^\circ}$$

5. 使用下面这个公式计算每一类所占比例：

$$\frac{\text{圆盘中所占度数}}{360^\circ}\times100=\ ?\ \%$$

6. 使用现在的数据重复步骤4和5，制作第二个扇形图。注意在制作过程中要将步骤4公式中的数据进行改变。

分析与结论

1. **观察**　在做步骤1的时候，你可以从数据表中得到哪些信息。
2. **绘制图表**　根据柱形统计图，哪一种死亡原因引起的死亡人数从1900年到现在上升了？哪一种下降了？
3. **分析数据**　根据你的扇形统计图，哪一类死亡原因从1900年到今天降得最多？那一类上升得最少？
4. **得出结论**　对1900年到现在由传染病引起的死亡人数的变化，做一个详细的说明。
5. **交流**　图表怎样帮助你了解在数据表中你可能注意不到的信息？

进一步的探索

写一个与记录表中内容相关但未回答过的问题，然后制作一张图表或通过其他方式组织数据，设法回答出这个问题。

SECTION 5 癌症与环境

探索 **活动**



太阳光对珠子所起的作用

1. 老师会给你一些在太阳光下会改变颜色的珠子，用一根烟斗通条（清理烟斗的长条）穿过5个珠子，然后观察这些珠子的颜色，记录下你的观察结果。
2. 将烟斗通条串成的珠链戴在你的手腕上，站到户外站1分钟，再次观察珠子的颜色，并记录结果。

思考

构想假说 太阳光中的紫外线会使你观察到的结果与原来的不一样，那么你如何使珠子避免发生变化？请提出你的观点，并说明你的理由。

阅读指南

- 人们生存的环境对癌症的发病率有什么影响？

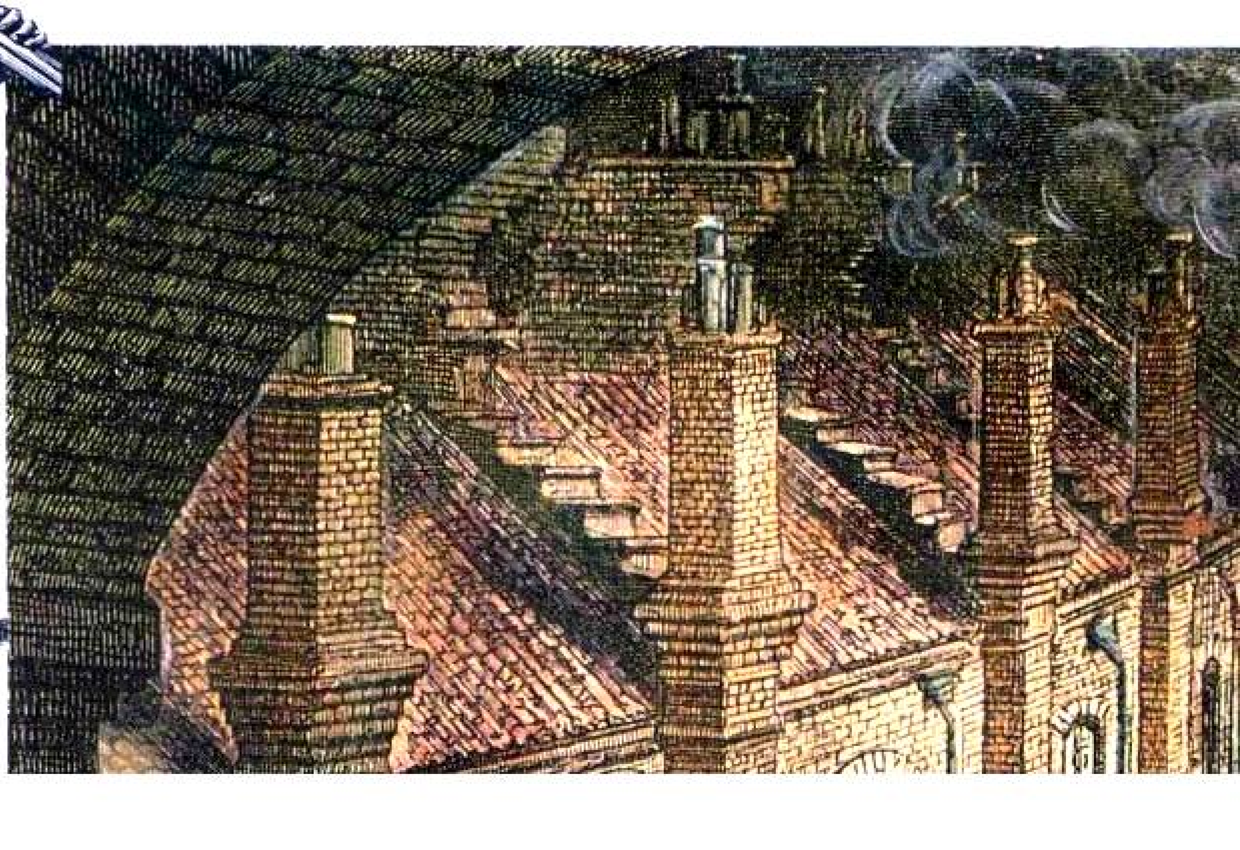
阅读提示 当你阅读时，在每一个小标题下为各段内容写一个简短的摘要。

你掉进了一个黑暗、密不透风的地方，你拼命往上爬，每前进一步，都要小心翼翼地找好立足点。四壁很热，紧贴着墙壁的膝盖渐渐发热，灰尘落到你的脸上，你不断地眨眼睛，以避免灰尘掉入眼中。这个故事听起来有点像噩梦，但却是18世纪烟囱清洁工真实生活的写照。

烟囱清洁工和皮肤癌

1775年，英国伦敦生活着大约100万人。这些人的家里大多用炭火取暖，由于炭燃烧后会产生许多脏兮兮的黑色烟灰，为使壁炉保持干净，需要经常清除这些烟灰，所以烟囱清洁工不得不爬进烟囱将烟灰从烟囱壁上刮下来。





另外，烟囱清洁工必须又瘦又小，才能进入烟囱内部，所以大多数清洁工是孩童而不是大人。由于这种工作具有危险性，因此只有那些非常需要工作的男孩才愿意干这种活。他们的家里一般没有饮用水，洗澡的条件通常都很差。经过一天辛苦的工作，烟囱清洁工带着一身的烟灰回到了家中，但是没有几个会彻底洗澡。

烟灰和癌 当时，英国医生珀锡瓦尔·波特的诊所里经常会见到许多烟囱清洁工。波特检查他们的身体后，注意到烟灰已经进入烟囱清洁工的皮肤，同时也观察到烟囱清洁工中得皮肤癌的人多得让人不可思议。珀锡瓦尔·波特建议多洗澡，以减少得皮肤癌的可能性。许多年后，科学家们指出烟灰中含有致癌物质，它们与香烟中的焦油属于同一种物质。

图 6-19 珀锡瓦尔·波特根据观察结果提出导致烟囱清洁工皮肤癌的原因是烟灰中的致癌物质。

环境中的致癌物质 珀锡瓦尔·波特是第一位知道周围环境能影响人体健康的科学家。癌症是一种疾病，一般由环境中的有害因素引起的。**人类生存的环境中可能含有某些致癌物质，为了减少人们患癌症的危险，人们必须去除这些物质以保护自己。**

波特的工作为科学家努力控制环境中的致癌物起了一个良好的开端。在中国，国家环保总局主管执行各项环保法律，且向公众公布环境中的致癌物质，并制定出很多法规来保护人类的健康。

18 世纪 70 年代：观察
珀锡瓦尔·波特发现烟囱清洁工患癌症的比率很高。

1775 年：构想假说
波特提出假设：烟灰中的某些物质导致皮肤癌发生。

1775 年：实验验证假说
波特认为多洗澡能避免患皮肤癌。

1892 年：测试结果
实验结果表明经常洗澡的清洁工比极少洗澡的清洁工患皮肤癌的比率小得多。

20 世纪初：得出结论
在试验动物身上发现烟灰中的某些物质会诱发皮肤癌。

☑ 想一想 *为降低皮肤癌的发病率，波特向烟囱清洁工提出了哪些建议？*



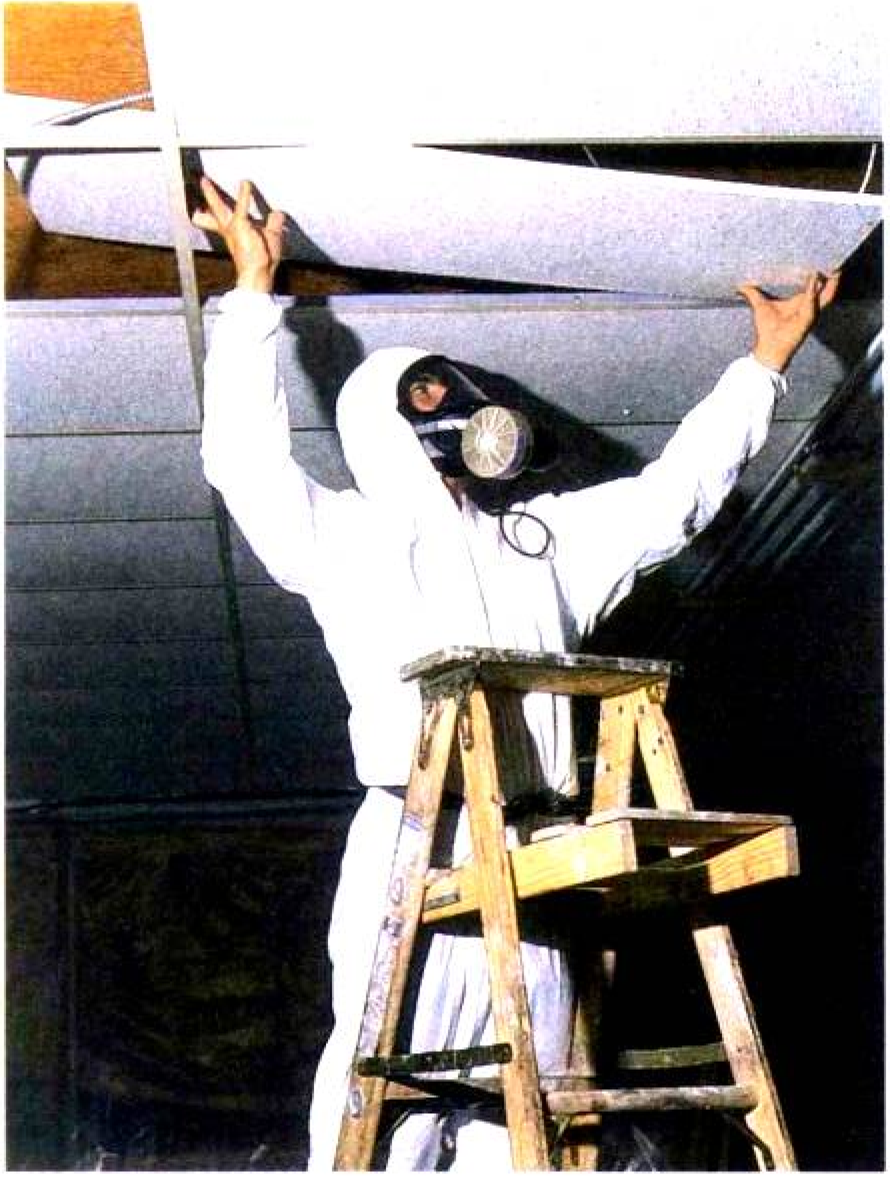


图 6-20 在知道石棉会引起癌症之前，人们常用石棉做天花板。为了保护人类的健康，一个环保工人正在拆除石棉制作的天花板。

环境中的致癌物质

科学家们已经明确地指出环境中存在的一些致癌物，其中两种重要的致癌物质是石棉和紫外线。

石棉 石棉是一种矿物，外形呈纤维状，很坚硬但不能燃烧。因为这些特性，石棉一度被广泛用做木盖瓦、制动衬面和绝缘体的材料。然而，科学家们却发现人们吸入过量的石棉纤维时会导致肺癌。由于石棉具有这样的危险性，1989年美国禁止制造和使用各种以石棉作为原材料的产品。

紫外线 你在第二章中学过，皮肤癌是由于过度曝晒在太阳光下而引起的。紫外线是太阳光线的一部分，它能引起癌症。当阳光射到地球上，大部分的紫外线在到达地球表面之前已经被大气层吸收。其实，正是大气中的臭氧吸收了大部分的紫外线。

19世纪70~80年代，科学家们注意到极地上空的臭氧层出现空洞。臭氧层空洞的出现意味着到达地球的紫外线将大大增加。与此同时，人们得皮肤癌的危险性也大大增加。皮肤癌的成因很复杂，但是一些科学家认为它与大气的臭氧层空洞存在有一定联系。

第五节复习

1. 环境恶化为什么会增加人们患癌症的危险性？
2. 珀锡瓦尔·波特在研究皮肤癌和烟灰之间的联系时，观察到什么？
3. 为什么石棉具有危险性？
4. 理性思维 预测 如果大气中的臭氧含量减少，每一年得皮肤癌的人数会有怎样的变化呢？请说明你的理由。

课题 6

检查进度

在向大家陈述你的报道之前，做最后的检查。如果你写的是广播稿，请大声朗读你的稿子。试试用各种不同的方式给你的课题添加一个生动的结尾，其中包括观众们可能会提出的问题的答案。比如说，病人周围的人有被疾病传染的危险吗？如果有的话，他们该怎样预防疾病？

学习指南

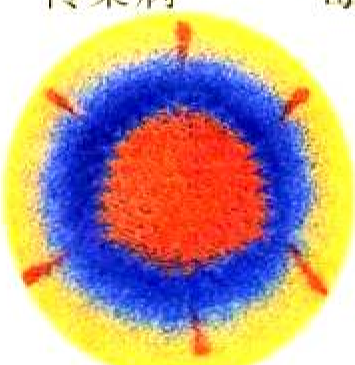
SECTION 1 传染病

知识要点

- 传染病是由病原菌(细菌、病毒、真菌和原生生物)引起的。
- 感染人体的真菌可以来自另一个人,污染物和动物的咬伤或者是环境。

关键术语

病原菌　　传染病　　毒素



SECTION 2 人体免疫系统

知识要点

- 人体有三道抵御病菌入侵的防线,第一道防线是由皮肤组成的屏障能阻止病菌进入;第二道防线由炎症系统组成。
- 免疫系统是第三道抵御并攻击特定病原菌的防线。T噬细胞,或T细胞能识别和判断病原菌。B噬细胞,或B细胞,能产生抗体、摧毁病原菌。
- 艾滋病是免疫系统的一种疾病。人类免疫缺陷性病毒(HIV)是引起艾滋病的病毒,一旦侵入人体,将感染和损害T细胞,破坏人体抵御疾病的能力。

关键术语

炎症反应　　抗原
吞噬细胞　　B细胞
免疫系统　　抗体
淋巴细胞　　艾滋病
T细胞

SECTION 3 传染病的预防

知识要点

- 在主动免疫中,一个人自身的免疫系统能产生抗体。也可以通过得病和接种疫苗获得主动免疫。
- 在被动免疫中,抗体来自外界(如免疫球蛋白)而不是由身体产生的。

关键术语

免疫　　疫苗
主动免疫　　被动免疫
接种疫苗　　抗生素

SECTION 4 非传染性疾病

知识要点

- 过敏是免疫系统对外来物质过度敏感引起的一种紊乱。
- 糖尿病患者的身体不能制造足够的胰岛素或不能正常地使用胰岛素。
- 癌症患者体内的癌细胞的失控繁殖,破坏健康的组织。

关键术语

非传染性疾病　　胰岛素　　过敏
糖尿病　　过敏原　　肿瘤
组胺　　致癌物质　　哮喘

SECTION 5 癌症与环境

与环境科学的综合

知识要点

- 1775年,珀锡瓦尔·波特提出烟灰是引起烟囱清洁工皮肤癌的主要原因。
- 人体吸入过量石棉,会引起肺癌;紫外线的过度照射会引起皮肤癌。这两种物质都是环境中的致癌因子。

活动

相关网站

www.science-explorer.phschool.com

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 某些病原细菌能产生毒素，这种细菌叫做____。
   a. 组胺　　b. 毒素
   c. 吞噬细胞　　d. 病原菌
2. 产生抗体的细胞是____。
   a. 吞噬细胞　　b. B细胞
   c. T细胞　　d. 病原菌
3. 下面由人体免疫缺损病毒引起的疾病是____。
   a. 糖尿病　　b. 流行性感冒
   c. 艾滋病　　d. 破伤风
4. 致癌物质会导致____。
   a. 癌症　　b. 感冒
   c. 过敏　　d. 食物中毒
5. 大气中的臭氧能吸收____。
   a. 过敏原　　b. T细胞
   c. 烟灰　　d. 紫外线

判断题

如果表述正确，写“T”；如果错误，请修改划线部分。

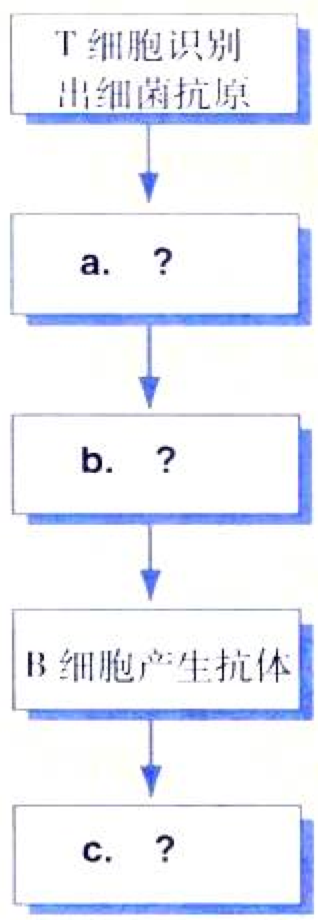
6. 人们被动物叮咬后会得莱姆氏关节炎。
7. T细胞能吞噬病菌并将它们破坏。
8. 接种疫苗能产生自动免疫。
9. 肿瘤是一团癌细胞。
10. 珀锡瓦尔将烟灰和胃癌联系起来。

简述题

11. 为什么病菌进入人体的某一部位并引起那个部位的疾病是很困难的？
12. 为什么不能与其他人合用一根吸管？
13. 抗原和抗体之间有什么联系？
14. 糖尿病怎样损害身体？
15. 说出两种有可能使人得肺癌的因素。
16. 珀锡瓦尔提出了烟灰中的某些物质会致癌的科学依据是什么？
17. **科技写作**　约瑟夫·李斯特因为给一个病人用浸过石炭酸的绷带包扎伤口，但病人却十分生气。因为石炭酸刺激了伤口而且绷带也使人不舒服。写一段李斯特和病人之间的对话，重点要放在李斯特向病人解释不应该取下绷带的原因。

形象思维

18. **流程图**　下面这张流程图显示了肿瘤细胞在细胞里繁殖的整个变化过程，请抄在白纸上并填写完整。



应用技能

某人得了细菌性疾病，下表显示了该患者在生病期间温度和抗体水平的变化情况。请据下表回答第19~21题。

星期	体温/℃	抗体水平
日	37	低
一	39.8	低
二	39	中
三	37	高
四	37	中
五	37	低

19. 绘图 将表中的这些温度数据画成折线图。横轴表示“星期”，纵轴表示“体温”。

20. 分析数据 这个人的体温在哪一天恢复正常？

21. 得出结论 抗体的水平从什么时候开始升高？

理性思维

22. 应用概念 你是否会因为一直待在冷风里而得感冒？请解释原因。

23. 因果推断 为什么免疫系统能够成功地抵御极大多数的病菌，却不能抵御艾滋病毒？

24. 推理 为什么珀锡瓦尔认为经常洗澡可以减少烟囱清洁工得癌的危险性？

第6章复习

学习评估

课题6 总结

成果展示 在你向同学报道你的新闻之前，确保所有的音响设备和小道具能正常使用，为你的故事增添色彩。

思考与记录 在笔记本上，记下你通过使用自己想像的事物来探索一个科学的主题的感受。它是否能帮助你更好地理解身体是怎样抵御疾病的？你从其他同学的故事中得到了哪些启示？如果你重新做课题，会做哪些修改？

实践活动

在学校 请学校的医护人员讲述严重过敏反应的症状。如果有人出现这种反应，你将采取怎样的措施帮助他？例如，学生被蜜蜂蜇了一下，被蜇部位肿了起来，学校能提供哪些药物来帮助学生恢复健康。请准备一本关于如何处理各种严重过敏的小册子，为了确保你的记录准确无误，请校医检查你的草稿，然后进行修改。这本小册子完成后，请将其放在学校的图书馆或护士的办公室供大家参考。

第七章 神经系统



主要内容

SECTION 1 神经系统的结构

- 探索 一个简单的任务到底有多简单
- 技能实验室 检测人的生物钟

SECTION 2 神经系统的功能

- 探索 膝跳反应
- 增进技能 控制变量

SECTION 3 感觉

- 探索 纸袋里有什么
- 试一试 人为什么需要两只眼睛
- 试一试 滴答、滴答、滴答
- 增进技能 实验设计

课题 7

欺骗和幻觉

你是否曾经对自己看到、听到、闻到、尝到或摸到的事物的真实性产生怀疑？在这一章里，你将要学习如何通过感觉器官来感知周围的事物，并了解感官是怎样将信息传递给神经系统，以及大脑是怎样分析这些信息的。

但是事物的本质与你看到的并不相同。例如，一张照片有时会引起你的视觉误差，此外其他的视觉影响也会使你看错一些事物。在这个课题里，你将要研究你的感官是怎样被一些幻觉愚弄的。

课题目标　制作一个科技展品，来分析不同的人对一种或多种幻觉做出的反应。

为了顺利地完成这个课题，你必须：

- 试验各种幻觉，包括一些涉及到的听觉、触觉以及视觉。
- 选择一种或多种幻觉，并设计一个实验来监控人们对幻觉的反应。进一步了解幻觉会愚弄感官的原因。
- 设计时要遵照附录A的安全守则。

课题准备　在做这个课题前，请与同学们讨论会引起幻觉的事物或原因，然后浏览本章内容，了解未知的一些幻觉，分析一下哪些幻觉适合制作成有趣的实验？想一想在你的科技展品中你将要设计的方案。

检查进度　在学习这一章内容的同时，你就要做这个课题了。为使你的计划有序地进行，可按以下要点查找“检查进度”栏。

第二节复习，第202页：根据你的设计方案，制订一个课题实施计划。

第三节复习，第211页：制作你的科技展品。

第四节复习，第220页：在展品的文字解说中，解释为什么幻觉会愚弄感觉。

总结　在这一章的最后（223页），请与同学一起欣赏你的科技展品，然后向大家解释你的“幻觉”是怎样形成的？

现在，你通过一个小孔可以观察到两个小朋友正站立在一个小屋里。简直难以置信，他们的体型相差非常大！如果你亲眼见到他俩，就会发现完全不是这么回事。这个魔法小屋就是著名的“艾姆斯小屋”。它让两个身材接近的人看起来一个像巨人，另一个像小矮人。

SECTION 4 与健康科学的综合

酒精和其他违禁药物

探索　你怎样说“不”

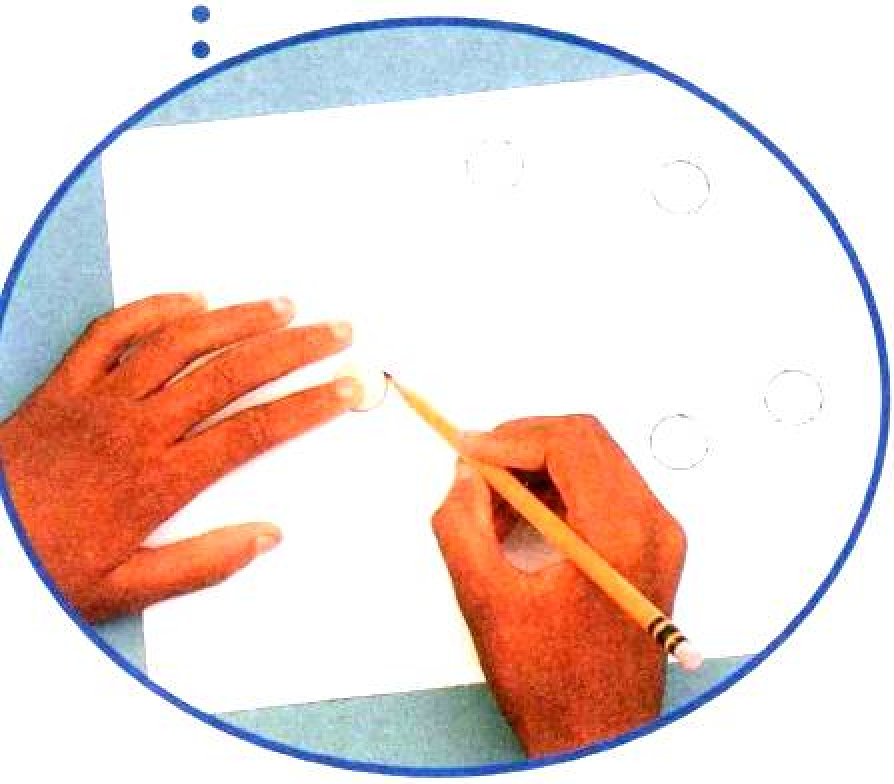
增进技能　交流

生活实验室　食物中含有咖啡因吗

SECTION 1 神经系统的结构

探索 活动

一个简单的任务到底有多简单



1. 沿一枚硬币的外轮廓线在一张纸的不同位置上画 12 个圆。
2. 给这几个圆分别标上 1~12 的数字。随意写出这些数字，不要按照顺序排列。
3. 将这枚硬币按照数字次序依次摆放。

思考

推理 将这项活动过程中所有涉及的感觉器官、肌肉运动和思考过程制成一张表格。将你的列表与其他同学的做比较。在这项任务中，所有过程涉及哪些器官系统？

阅读指南

- 神经系统的功能是什么？
- 神经元有哪三种类型以及它们是怎样相互作用的？

阅读提示 在你阅读之前，先浏览一下第 193 页的“*探索神经冲动的路线*”。列出所有生词，在阅读时，逐个写出它们的定义。

鼓声响起，观众席一下子变得寂静无声。人们屏住呼吸，这时走钢丝的表演者在一根钢丝上开始了他的危险之旅。他在距地面很高的钢丝上慢慢地向前走，走得很慢但是却很稳，因为一个失误随时可能造成生命危险。

为了防止打滑，走钢丝表演者需要有极好的协调性和平衡性。此外，他们必须牢记这几年实践学到的那些东西。

尽管你不是一个走钢丝表演者，但同样需要一定的协调性、平衡性、记忆力及学习的能力。你的神经系统能执行所有这些功能。神经系统由脑、脊髓和分布在全身各处的神经组成，还包括眼睛和耳朵等感觉器官。



神经系统的工作

人们遨游英特网时，只要敲打一下键盘，就能收集到世界各地的信息。与英特网一样，你的神经系统也是一个信息的网络。但是神经系统的工作效率比因特网高多了。

神经系统接收发生在你身体内和身体外的所有信息，指导身体各器官对这些信息做出反应。此外，神经系统还能帮助你维持内稳态。没有神经系统，你就不能运动、思考、感觉疼痛，更不用说品尝香喷喷的饭菜了。



图 7-1 水管中冒出来的水是一种刺激，初学走路的孩子通过伸出双手到水里冲洗来对此做出反应。

接收信息 人体内神经系统的存在使你能意识到周围环境中发生的任何事件。例如，你能感到一只足球正快速朝你飞过来、风正在呼呼地吹着、你的朋友正在讲一个笑话。此外，神经系统也能检查身体里发生的一些状况，例如血液中的血糖水平。

对信息做出反应 环境中引起有机体反应的任何变化或信号叫做**刺激**（**stimulus**）。急速朝你飞来的足球是一种刺激。你的神经系统分析这种刺激后，就会做出反应。**反应**（**response**）是身体对刺激做出的应对能力，比如你对准目标把球踢了出去。

某些神经系统的反应，例如踢球是主动的，或者说是受你的意志的控制。但是，许多生命所必须的生理过程，例如心跳的快慢，不受人的意志的控制，而是自发地受神经系统的控制。

维持内稳态 神经系统通过指导身体对接收到的信息做出适当的反应来维持内稳态。举例来说，当你饥饿时，你的神经系统指导你吃东西。这个行为通过给你的身体补充营养物质和能量来维持内稳态。

☑ *想一想* ***什么是刺激？***

神经元——一种携带信息的细胞

携带信息通过神经系统的细胞叫做**神经元**（**neuron**），或者叫神经细胞。神经细胞携带的信息叫做**神经冲动**（**nerve impulse**）。神经元的结构使其能够携带神经冲动。

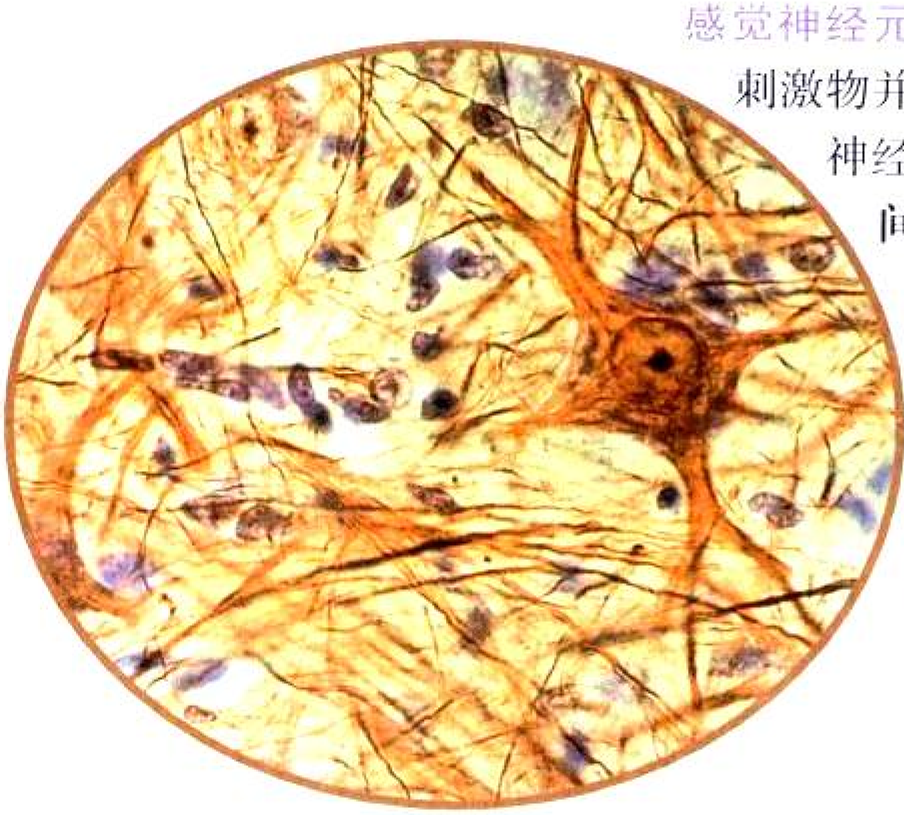
神经元的结构 神经元包含一个有核的巨大细胞体。细胞 具有线状延伸物，其中的一种叫**树突（dendrite）**，携带神 冲动向细胞体方向传导。**轴突（axon）**则携带着信息向远 细胞体的方向传导。神经冲动从树突开始，向细胞体传导， 后传导到轴突。一个神经元有许多树突，但只有一根轴突。 根轴突可以有很多神经末梢，因此神经冲动能传递给其他 些细胞。

轴突和树突有时也叫做神经纤维。它们通常一束束平 排列覆盖在结缔组织的表面，有点像一包裹在玻璃纸里没 煮熟的意大利通心粉。这一束束神经纤维叫做**神经（nerve）**

图 7-2 神经元，或者叫神经细胞，具有一根轴突和从细胞体延伸出来的许多树突。树突向细胞体传导信息，而轴突携带着信息向远离细胞体的方向传导。

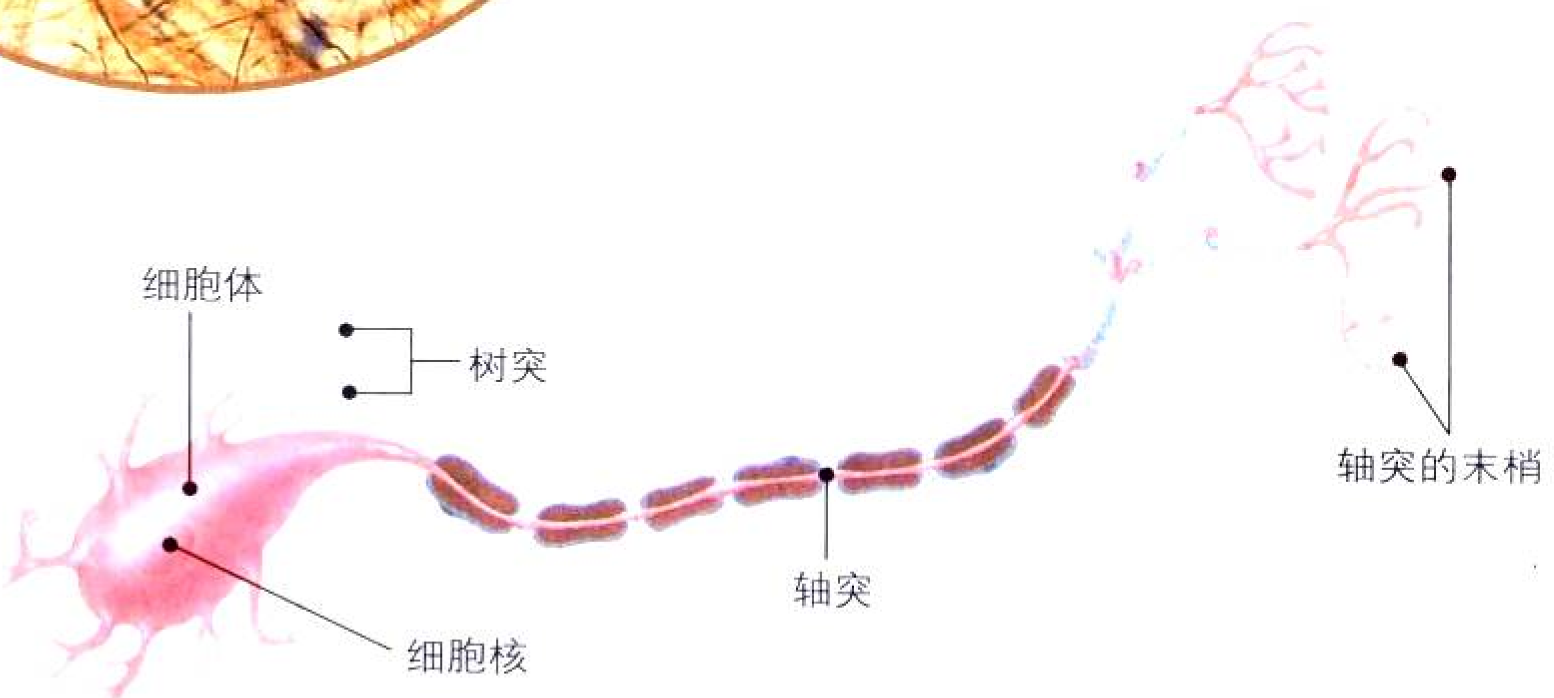
应用概念 一个神经元有多少根轴突？

神经元的分类 不同种类的神经元执行着不同的功能。**人 内共有三种神经元：感觉神经元、中间神经元和运动神经元 它们组成了一条神经细胞链并携带神经冲动通过整个神 系统。**“探索神经冲动的路线”显示了这三种神经元是怎 一起工作的。



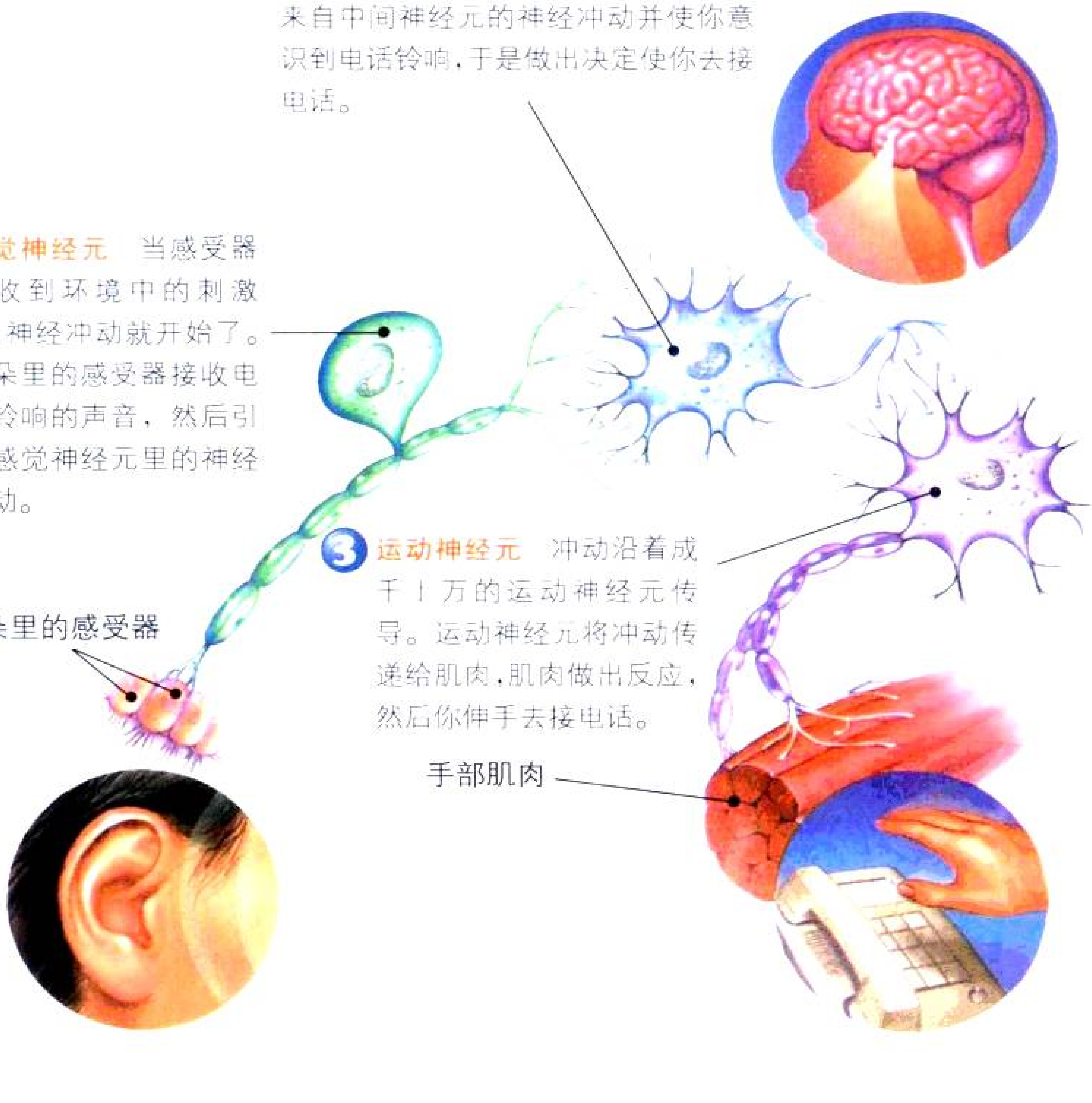
感觉神经元（sensory neuron） 从外环境或内环境中拾 刺激物并将每一种刺激物转化为神经冲动。冲动沿着感 神经元传导直到到达脑部或脊髓处的中间神经元。**中 间神经元（inter neuron）**将神经冲动从一个神经 传递到另一个神经元。有些中间神经元将冲动 感觉神经元传递到运动神经元。**运动神经 （motor neuron）**将冲动传递到肌肉，通过肌 收缩做出反应。

☑ *想一想* ***轴突的功能是什么？***



探索 神经冲动的路线

听到电话铃响，你就会去接电话。本图显示了接电话这个动作涉及的感觉神经元、中间神经元和运动神经元的反应。



1 感觉神经元 当感受器接收到环境中的刺激时，神经冲动就开始了。耳朵里的感受器接收电话铃响的声音，然后引起感觉神经元里的神经冲动。

2 中间神经元 神经冲动从感觉神经元传递到大脑的中间神经元。你的脑分析来自中间神经元的神经冲动并使你意识到电话铃响，于是做出决定使你去接电话。

3 运动神经元 冲动沿着成千上万的运动神经元传导。运动神经元将冲动传递给肌肉，肌肉做出反应，然后你伸手去接电话。

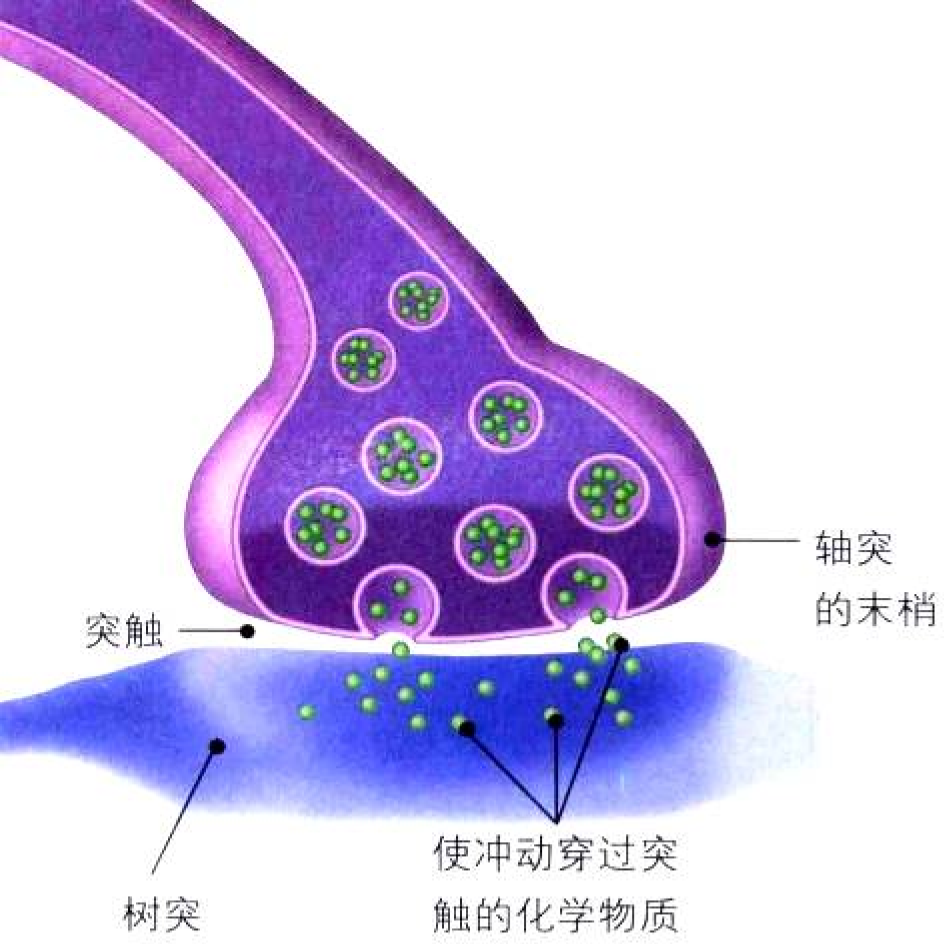


图 7–3 突触是一个神经元的轴突神经和另外一个神经元树突神经之间的一微小空隙。当神经冲动到达轴突神经的末端，化学物质从突触中释放出来，使神经冲动能够穿过突触。

神经冲动怎样传导

在你的一生中，每天都有几百万个神经冲动传过你的神经系统。每一个神经冲动从神经元的树突开始。冲动朝着神经元的细胞体快速传导，然后沿着轴突传导一直到达轴突神经末梢。神经冲动以电和化学信号的形式沿着神经元传导，传导的速度快至每秒120米。

在每个轴突的神经末梢和紧挨着它的一个结构之间有一点微小的空间叫做**突触**（**synapse**）。有时候紧挨着的结构是另一个神经元的树突或者是肌肉和其他器官里的细胞，例如汗腺。图7–3显示了在一个神经元的轴突和另外一个神经元的树突之间的突触。

为了使神经冲动能连续不断地传导，它必须穿过轴突和下一个结构之间的空隙。轴突的神经末梢释放出使神经冲动能穿过突触的化学物质。如果没有这个过程，冲动就会在轴突神经的末端中止，也就不能从感觉神经元传递到中间神经元，再到运动神经元了。神经冲动将永远到达不了你的脑或使你的肌肉收缩。

你可以把突触看作一条河，轴突神经是只通到河岸的一条路，神经冲动就像行驶在路上的汽车。为了到达彼岸，汽车不得不穿过河。汽车开进一只能开过河的渡船。轴突神经末梢释放出来的化学物质就像能携带神经冲动穿过突触的渡船。

第一节复习

1. 描述神经系统的三种功能。
2. 说出神经系统三种神经元的类型。描述它们是怎样相互作用来传导神经冲动的。
3. 神经冲动怎样穿过突触？
4. **理性思维** **预测** 如果中间神经元的轴突神经末梢被破坏了，对于它传导神经冲动有什么影响呢？

身边的科学

吃饭时，你想让一位家人递给你一瓶盐或胡椒粉，请观察他做这件事的过程。说明为什么你说的话是一种刺激，而他的行为是一种反应。与家人一起讨论其他刺激和反应的例子。

实验设计

检测人的生物钟

技能实验室

每个人的生物钟不同，大脑兴奋时间、周期也不同。在本次实验中，请设计一个实验来验证。

问题

在一天不同的时段中，人们的反应速度是否也不同？

重要技能

构想假说　控制变量　得出结论

材料

米尺

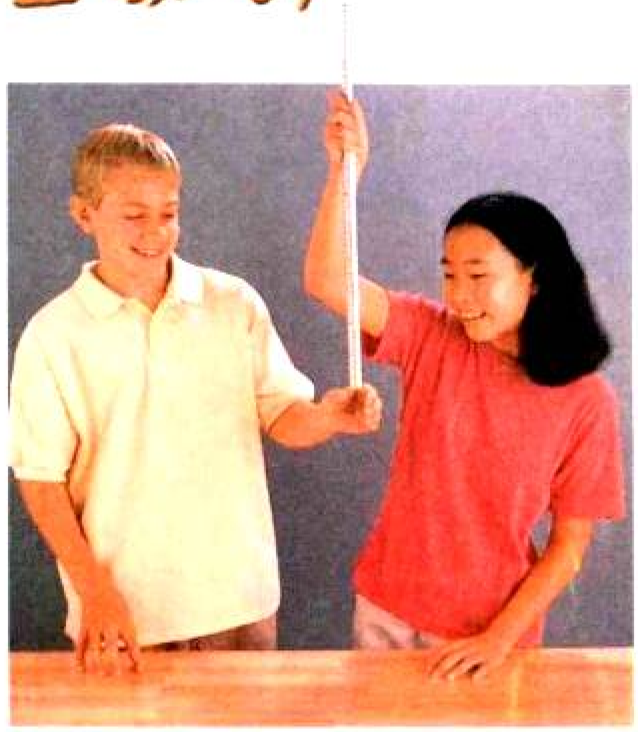
实验步骤

第一部分　观察你对刺激做出的反应

1. 让一个同学拿着米尺，零刻度朝下，距桌子大约50厘米。
2. 如图所示，把米尺放在你大拇指的上方，食指正好与零刻度线持平。准备好抓住尺。
3. 你的同学在不给你任何提醒的情况下突然放手使米尺掉下，这时你要用大拇指和食指尽可能快地捏住米尺，并记录米尺掉下时你所捏住地方的刻度，这个距离相当于你的反应时间。

第二部分 实验设计

4. 和你的同学一起讨论使用第一部分的活动来找出人的反应时间在一天的不同时刻是否有变化的。一定要仔细考虑下面几个问题，然后写一份实验计划。
   - 你要验证的假设是什么？
   - 你需要控制哪些变量？
   - 你将要测试多少人？你对每一个人要测几次？



5. 将你的计划书交给老师，根据老师的建议做一些修改。制作一张数据表来记录你的实验结果。然后做你的实验。

分析与结论

1. 推理　在这项实验中，什么是刺激物？什么是反应？这种反应是自发的还是手控制的？请解释。
2. 构想假说　在第二部分的实验中，你作了哪些假设？
3. 控制变量　在第二部分中，为什么控制所有的变量除了一天中的时间是很重要的？
4. 得出结论　根据你的实验结果，人的反应速度在一天的不同时刻是否有变化？请解释你的理由。
5. 交流　为什么米尺上的距离可作为反应时间的测量值？请写一段话解释原因。

进一步的探索

你知道大脑兴奋时间是在一天中的哪一时段？比如几点钟你能既快又准确地做算术题？请设计一下相关实验，动手前，先征得老师的同意。

SECTION 2 神经系统的功能

探索 活动



膝跳反应

1. 坐在桌子或椅子上，使你的小腿能自由地摇摆。脚不要碰到地面上。
2. 让你的同学用手的侧面轻轻地敲打膝盖骨下面的地方。观察你的腿有什么反应，注意你是否能控制你的反应？
3. 和你的同学交换位置，然后重复第一步和第二步。

思考

推断 人体在什么时候能在不受意志控制的情况下做出快速反应？

阅读指南

- 中枢神经系统的功能是什么？
- 周围神经系统的功能是什么？
- 什么是反射？

阅读提示 阅读时，请将中枢神经系统和周围神经系统的主要概念以及具体的细节列成提纲

音乐会马上就要开始了，指挥做了个手势，乐团开始演奏，不一会儿传出了美妙而又激动人心的乐曲。

为了能使音乐更和谐，管弦乐队不但需要演奏家，同样也需要指挥家。同样，人的神经系统也必须具有两部分，即中枢神经系统和周围神经系统，才能一起工作。**中枢神经系统（central nervous system）**由脑和脊髓组成，就像一个指挥；**周围神经系统（peripheral nervous system）**由位于中枢神经系统以外的所有神经组成，就像那些演奏家。



图 7-4 在一个管弦乐队中，指挥者和演奏家共同演奏乐曲。同样，中枢神经系统和周围神经系统一起工作来控制身体各项功能的进行。

中枢神经系统

你可以看一下图7–5的中枢神经系统和周围神经系统。**中枢神经系统是身体的控制中心，**所有发生在身体内和身体外的信息都被带到中枢神经系统。脑位于头盖骨内部，控制着身体的大部分功能，是中枢神经系统的一部分。脊髓位于脊柱的椎管内，与脑和周围神经系统中大多数神经相连接。

大多数来自中枢神经系统的神经冲动通过脊髓传导到达脑，脑立即做出反应。这种反应通常从脑开始传递，沿着脊髓，最后到达周围神经系统。

例如，当你的手伸到沙发底下去寻找一块丢失的手表，手指在地板上不停地摸来摸去，最后手指终于触到一样东西，触摸到的刺激物引起了手指上感觉神经元的神经冲动，神经冲动沿着周围神经系统的神经传递到你的脊髓，然后到达脑，脑分析神经冲动后，告诉你已经找到手表。这时，神经冲动又从脑开始，沿着脊髓传递到胳膊和手上的运动神经元。运动神经元里的神经冲动使手指抓住手表。

☑ 想一想 ***脊髓的功能是什么？***



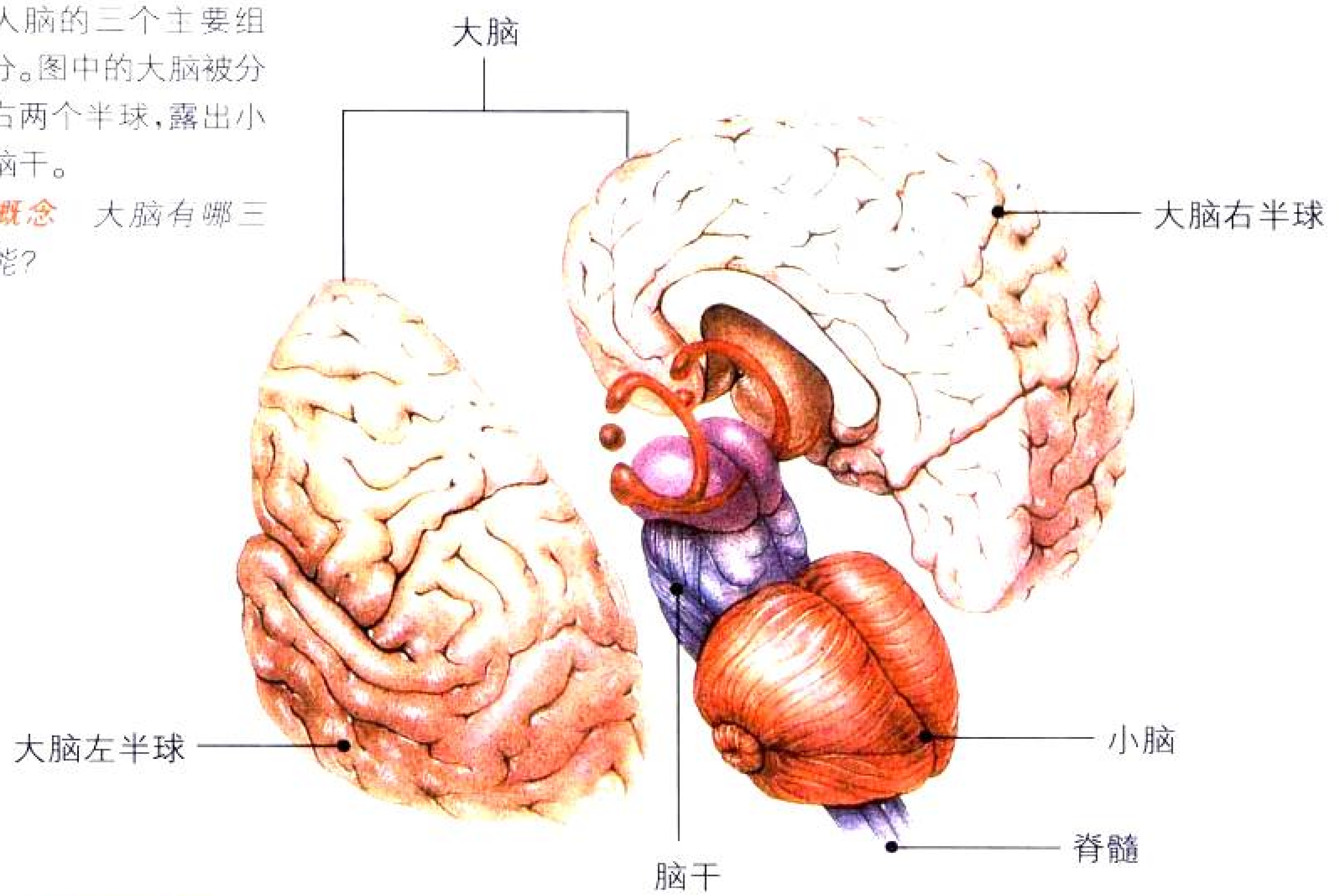
图 7–5 中枢神经系统由脑和脊髓组成，周围神经系统由含有所有从脑和脊髓分支出来的神经组成。

脑

人脑大约含有1 000亿个神经元，所有的神经元都是中间神经元，其中的每一个都能接收来自其他10 000个神经元的信息，并且能发送1 000多条信息。三层结缔组织覆盖在脑表面，最外层和中间一层之间充满了流动的液体。头盖骨是一层结缔组织，与这些液体一起具有保护脑避免受伤的作用。

图 7-6 大脑、小脑和脑干是人脑的三个主要组成部分。图中的大脑被分成左右两个半球，露出小脑和脑干。

应用概念 大脑有哪三个功能？



增进技能

控制变量 活动

人是否能在一间安静的屋子里或回绕着轻音乐的屋子里记起一连串单词呢？首先写出你的假设，然后设计一个实验方案来验证你的假设。注意一定要使所有的变量都在控制范围内，除了你正在测试的相对安静的音乐。与老师一起检查实验步骤后做实验，然后分析实验结果，看看是否支持你的假设。

大脑 脑有三个主要部分，包括大脑、小脑和脑干。请在图7-6中找到每一部分，其中最大的部分叫做**大脑**（**cerebrum**）。大脑能分析接收的感觉、控制骨骼肌的运动、执行学习、记忆和判断等复杂的思维过程。正是因为有大脑的存在，你才能从报纸上找到漫画并将你的视线锁定在自己喜欢的连环漫画上，同时使你能够阅读连环漫画，并对着滑稽的人物或描述大笑。

请注意，图7-6中的大脑被分成了左右两个半球。这两个大脑半球具有不同的功能。大脑的右半球含有发送神经冲动到身体左侧的运动神经元的作用。相反，左半球控制着身体右侧的运动神经元的作用。当你用右手去拿铅笔做作业时，控制你的信息来自大脑的左半球。

此外，左、右大脑半球控制着不同的思维活动。右半球通常与创造力和艺术才能相联系，相反，左半球与数学技巧、说话、写字和逻辑思维相联系。

小脑和脑干

脑的第二个组成部分叫做小脑。**小脑（cerebellum）**能使运动协调、准确，维持身体的平衡。比如，当你走路时，一只脚在另一只脚的前面时，控制你的脚朝前移动的运动神经元冲动来自于你的小脑。它协调你的肌肉，给你平衡的感觉，使你走路不会跌倒。

脑干（brainstem）位于小脑和脊髓之间，控制着人体必需的自发行为，即不随意行为。脑干的作用是调节呼吸中枢及心血管运动中枢，即控制呼吸与心跳。

☑ 想一想 ***脑的哪一部分协调肌肉的收缩？***

脊髓

用手指沿着你背部的中央往下移动，你就能感觉到脊柱。脊柱包围和保护着脊髓。脊髓连接着大脑和周围神经系统，包围和保护大脑的那一层结缔组织同样覆盖在脊髓外面。此外，与大脑一样，脊髓内也有液体起保护作用。

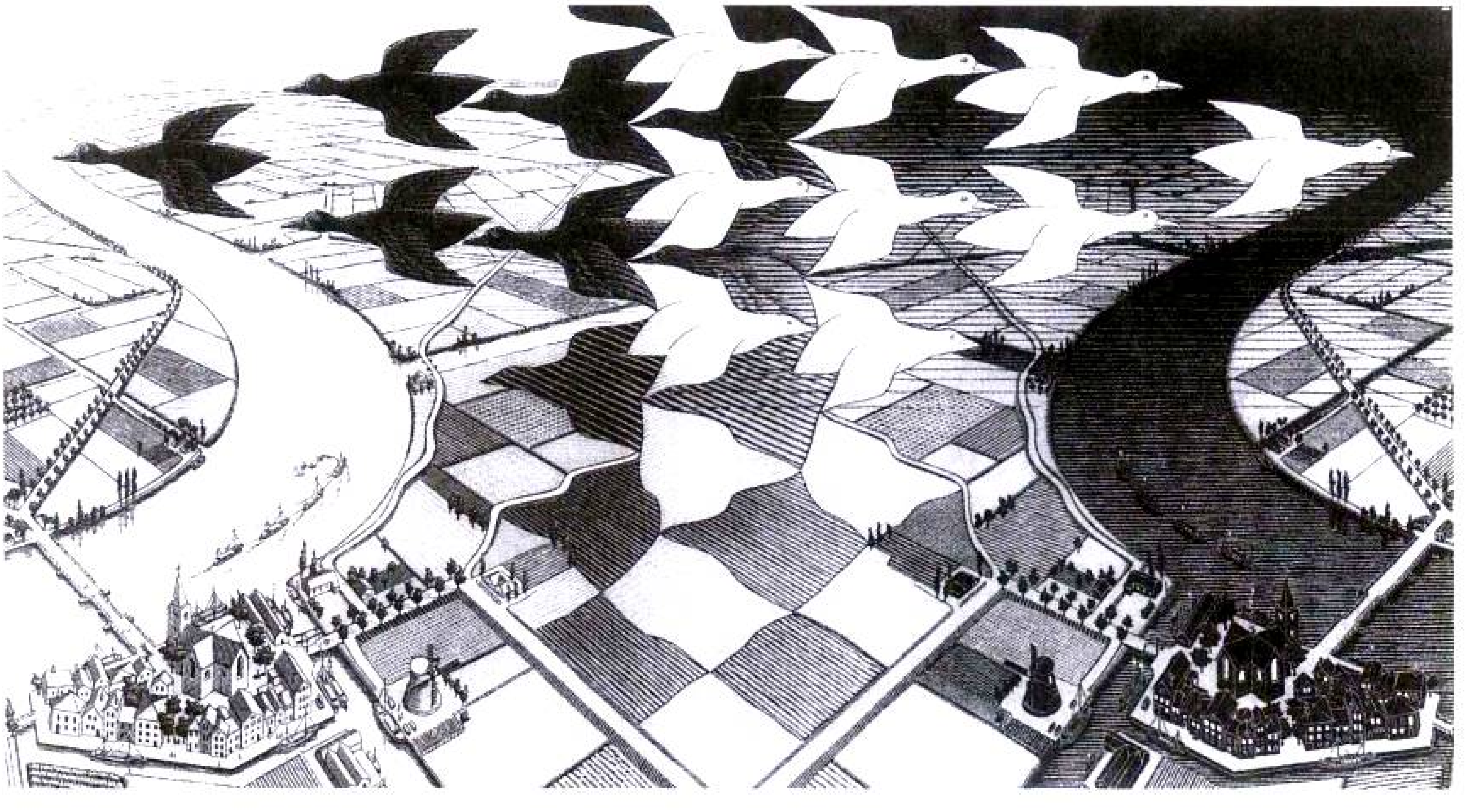
视觉艺术 链接

不同的艺术家经过各自不同的想像，创作了许多令人回味的艺术作品。荷兰画家 M.C.爱歇尔（1898~1972 年）喜欢画一些会引起视觉错误的插图。

阅读 DIY

浏览一下图 7-7 爱歇尔的这幅画，然后再仔细观察一遍，你是否会觉得两次的感觉不同？第一次看图 7-7 的时候，你看到了哪些东西？你的大脑能否分析出这幅画与第二次看的哪一幅有哪些不同？写出爱歇尔在这幅画中从视觉方面所用的某些手段或方法。

图 7-7 这幅《日与夜》由荷兰画家 M.C.爱歇尔于 1938 年创作。



周围神经系统

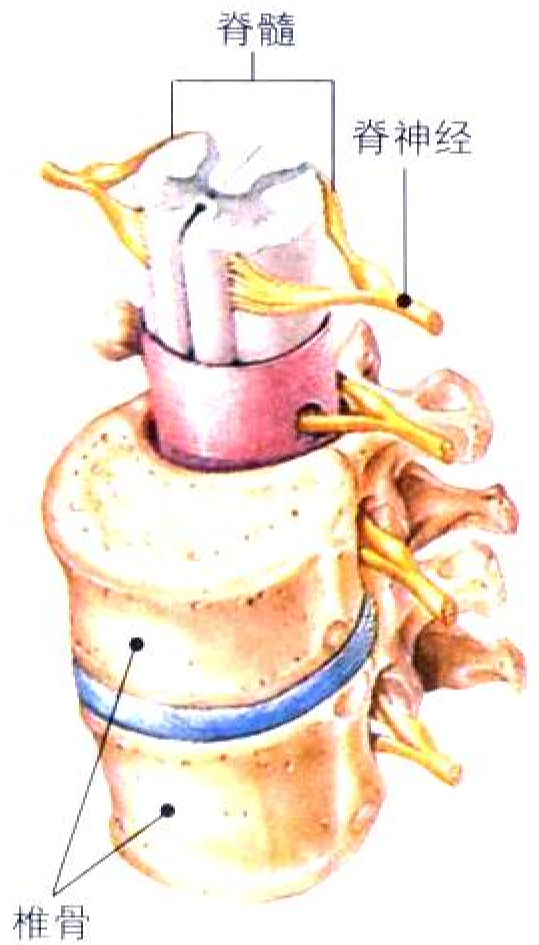


图 7-8 脊神经连接着脊髓，存在于两块椎骨之间的空隙处。每一根脊神经都含有感觉神经元和运动神经元。

第二种神经系统是周围神经系统。**它是由从中枢神经系统分支出来的神经网组成并且连接着身体的其余部分**，总共有43对神经组成周围神经系统。其中12对源于大脑，另外的31对脊神经源于脊髓。每一对脊神经中的其中一根神经到达身体的左侧，另一根神经则通到身体的右侧。如图7-8所示，脊神经穿过椎骨之间的空隙离开脊髓。

双向通路 脊神经有点像双车道高速公路。神经冲动在脊神经里传导时有两个方向：一个朝着中枢神经系统，一个离开中枢神经系统。每一根脊神经都含有感觉神经元和运动神经元。感觉神经元将神经冲动从身体带到中枢神经系统，运动神经元将神经冲动从中枢神经系统带到身体。

躯体神经系统和植物神经系统 周围神经系统的神经分成两类：躯体神经系统和植物神经系统。**躯体神经系统（somatic nervous system）**支配躯干及四肢运动，如使用叉子或系鞋带等。**植物神经系统（autonomic nervous system）**支配各种内脏器官的活动，例如能调节平滑肌的收缩，而这些平滑肌能调整血管的直径，因此植物神经系统是不受意志支配的。



图 7-9 躯体神经系统支配躯干或四肢运动。当女孩正在用手制作陶瓷罐时，其躯体神经系统正在控制这一动作。

分类 *周围神经系统的哪一部分能帮助调节女孩的心跳？*

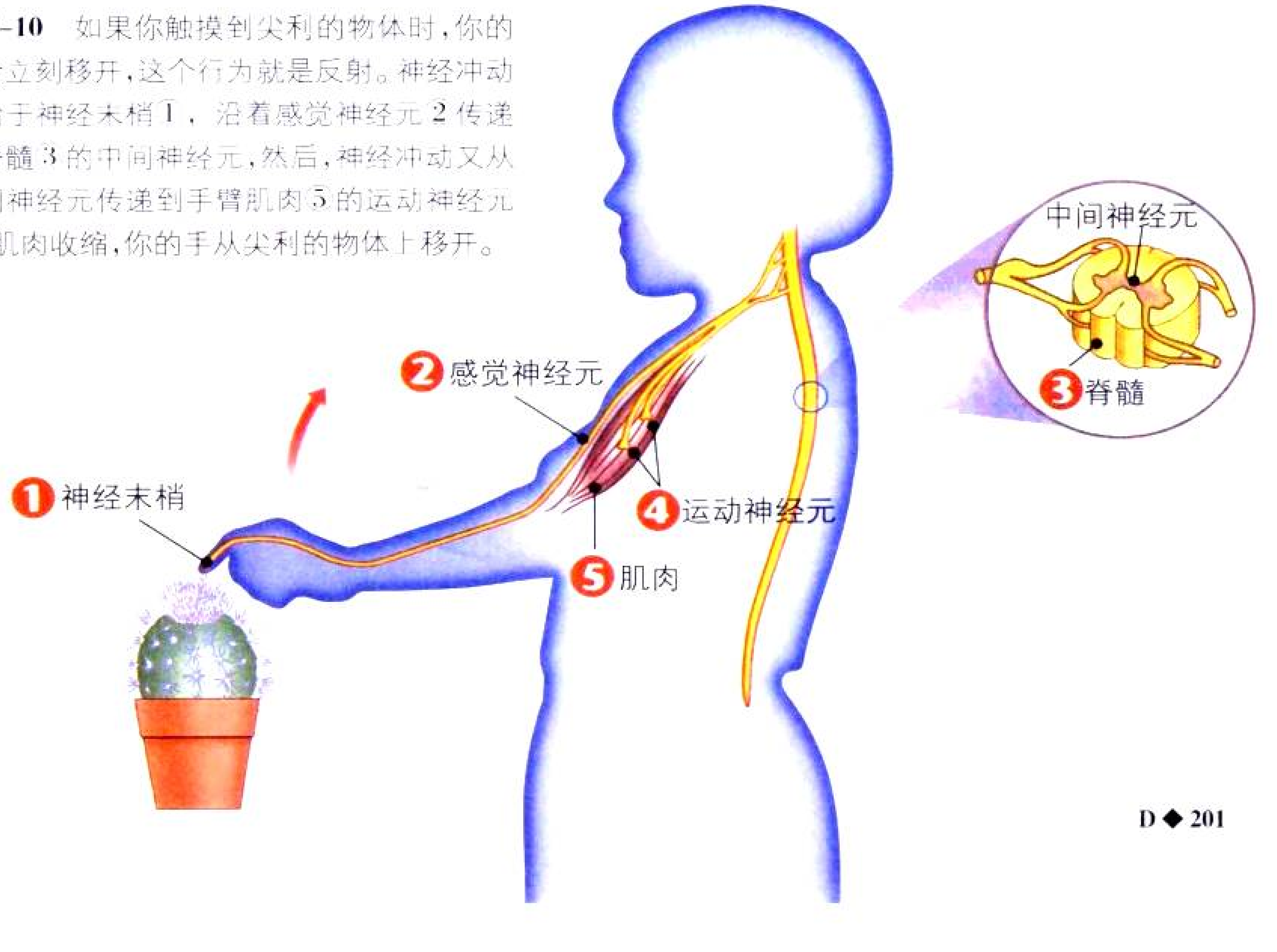
反射

假设你正在电影院里看一部恐怖片。你吓得毛骨悚然，根本没有注意到一只苍蝇在你头顶上飞来飞去。当这只苍蝇飞向你的右眼时，你马上闭上眼睛。其实，你并没有决定闭上眼睛，但它却自动发生了。眨眼只是**反射（reflex）**的一个例子。**反射是一种速度非常快而且不受意志控制的自动反应。**如果你做过课前的探索活动，就会发现这其实也是反射的一个例子。

骨骼肌的收缩通常是受大脑控制的。但是在某些反射行为中，骨骼肌的收缩仅仅是脊髓——而不是大脑作用的结果。图7-10显示了当你触摸到尖的物体（比如说仙人掌的刺）后发生的反射行为。当手指触摸到物体时，感觉神经元发送神经冲动到脊髓。接着神经冲动传递到脊髓的中间神经元，然后从中间神经元直接传送到胳膊和手的运动神经元上。肌肉收缩，你的手马上从尖的物体上移开。因此，反射行为保护你免受进一步的伤害。

在神经冲动使你手臂肌肉收缩的同时，其他神经冲动也会传递到脊髓和大脑。当这些神经冲动达到你的大脑时，大脑做出分析，然后你就能感觉到手指疼痛。将疼痛的刺激传

图 7-10 如果你触摸到尖利的物体时，你的手会立刻移开，这个行为就是反射。神经冲动开始于神经末梢①，沿着感觉神经元②传递到脊髓③的中间神经元，然后，神经冲动又从中间神经元传递到手臂肌肉⑤的运动神经元④，肌肉收缩，你的手从尖利的物体上移开。



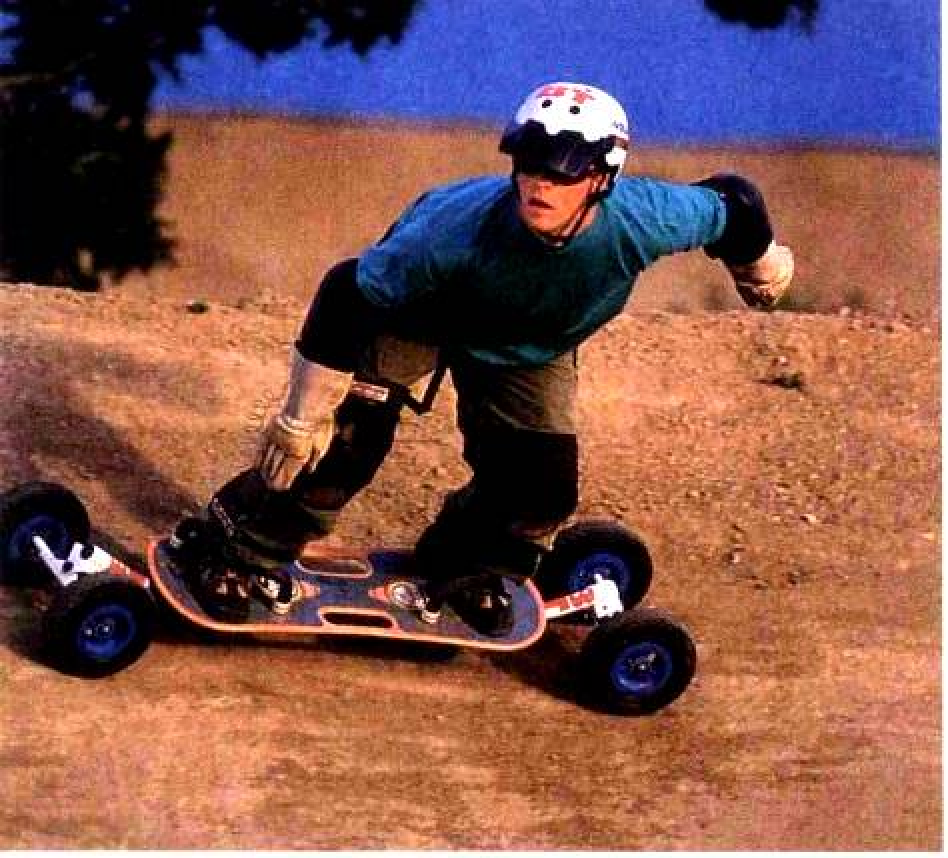


图 7-11　戴上头盔后，滑板运动员能避免大脑的损伤。

递到大脑，大脑分析的时间比反射行为发生的时间长。当你感到疼痛时，你的手早已经从尖物上移开了。

神经系统与安全

与健康科学的综合　与身体其他部位一样，神经系统的损伤会影响它的功能。神经系统的损伤包括两种：脑震荡和脊髓损伤。

脑震荡（concussion）是脑部的瘀伤。当大脑的软组织与头盖骨碰撞时，就会引起脑震荡。大脑摔在硬物上或遇到交通事故时都有可能引起脑震荡。大多数的脑震荡患者会产生短时间的头痛症状，但是损伤的组织会自行愈合。如果受伤后患者失去记忆、神志不清或者感到昏昏欲睡，那就得去医院检查。为了减低脑部损伤的几率，骑车、滑冰或做其他有可能碰伤脑袋的活动时，你都应该戴上头盔。

当脊髓被切断或压碎时就会导致脊髓受伤。脊髓切断时，受损的那个部位的神经轴突会裂开，导致神经冲动不能穿过。这种损伤会导致瘫痪，丧失身体某些部位的运动能力。车祸是导致脊髓损伤的最常见原因，而你可以在开车前系好安全带来保护自己，避免脊髓受伤。同样，当你跳水前一定要先确保水足够深。

第二节复习

1. 中枢神经系统的功能是什么？这个系统中有哪些器官？
2. 什么是周围神经系统？它的功能是什么？
3. 什么是反射？反射怎样帮助保护身体免受伤害？
4. **理性思维**　**因果推断**　当人的小脑受到损伤时会表现出哪些症状？

课题 7

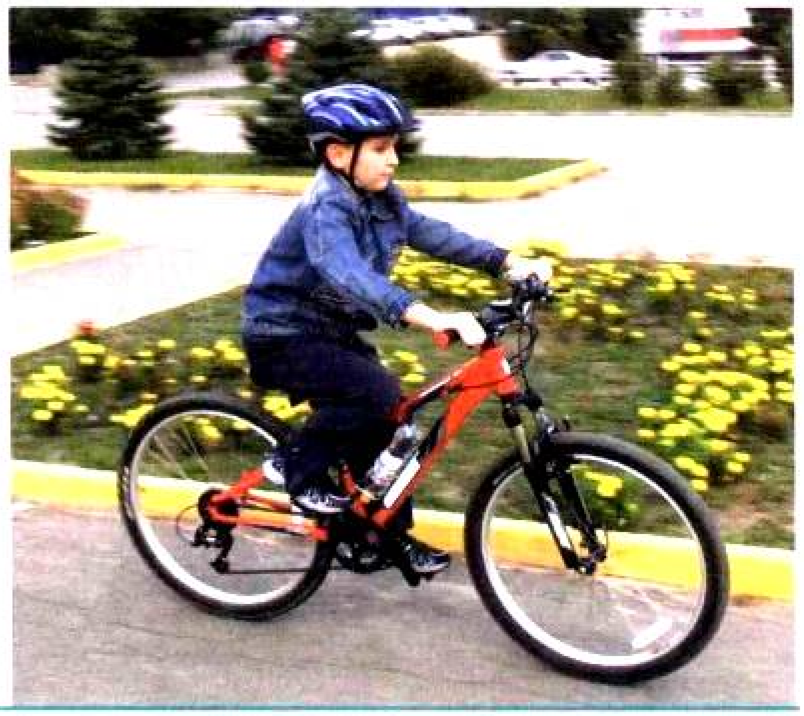
检查进度

此时，你应该已经选好进行研究的幻觉。为你将要制作的科学展览作品写一份计划书，其中列出你将要询问受监控人对幻觉做出反应的所有问题。

提示：在同学面前测试幻觉，并对其提出一些相关问题，看看会有哪些反应。

人们需要戴上自行车头盔吗

骑自行车是一项令人愉快的体育活动，但是骑手经常会在骑车的过程中受伤。每年大约有150 000个儿童由于在骑车中头部受损而住院治疗。头部受损会影响大脑的许多功能，比如思考、记忆、辨别和运动等能力。专家估计，如果所有骑自行车的人都戴上头盔，那么有85%的事故就能够避免。但事实上，只有18%的自行车族愿意戴头盔。那么自行车族保护自己避免头部受伤的最好方法到底是什么呢？



争论焦点

法律上是否要求使用头盔 美国大约有15个州已经通过要求骑自行车的人必须戴头盔的法律。但是几乎所有的这些法律都只针对儿童。一些头盔法的拥护者希望法律制约的范围包括整个自行车族。他们指出这项规定使戴头盔的骑车者增加了47%。相反的，提倡不用法律规定手段而使用教育节目促使骑自行车的戴头盔却只赢得了18%增长率。

头盔法有哪些不足之处 一些头盔法的反对者认为戴不戴头盔完全取决于本人而不是政府。他们指出政府的职能并不是禁止人们冒险，而是对不愿意戴头盔的人采取罚款的措施，政府还应该教育人们了解戴头盔的种种好处。汽车驾驶员也应该学会怎样在自行车旁正确驾驶自己的车辆。

头盔法是否具有选择性 与要求人们戴头盔的法律相反的是，一些机构和组织制定出了学习戴头盔好处的教育节目。这些教育节目使人们了解头部受伤的危险性以及头盔能起到保护骑车者的作用。此外，他们还提出安全帽比较轻而且舒服。但是这个教育节目制作费用昂贵，而且他们需要赢得较广范围的观众，包括儿童、青少年和成人。

你的观点

1. 表明问题

用自己的话说明涉及要求人们戴自行车头盔这项法律的一些观点。

2. 分析观点

写两份有关倡导人们骑车使用头盔的倡议书，在倡议书中列出优缺点。

3. 解决方法

假设你是城市中支持使用头盔的一员，请写一篇演讲稿阐明你对于采纳头盔法或选择计划的立场。请说明原因来支持你的观点。

SECTION 3 感觉

探索 活动

纸袋里有什么

1. 老师发给你的纸袋里面装了几件物品，你的任务是只能靠触摸来确定每件物品。

   注意：在摸东西时请闭上眼睛。

2. 把手伸进纸袋里，仔细触摸每一件物品。摸出它们的形状，注意感觉它们的表面是光滑的还是粗糙的。同时注意其他特征，例如大小、材料以及是否可以弯曲等。

3. 摸完所有的物品后，在纸上记下你的观察结果，然后写下对每一样物品的推测。

思考

观察 在没有看到物品的情况下，你能确定哪几件物品？有哪几件物品是不能确定？

阅读指南

- 感觉有哪些功能？
- 眼睛怎样使你看到东西？
- 你怎样听到声音？

阅读提示 阅读时，给每一段文字写一个概要，用每段的小标题做为概要的主题。

你排了好长时间的队，终于骑上了旋转木马，现在马上就要启动了。你紧紧地抓住保护杆，突然旋转木马跑了起来。不一会儿，你已经被带到了半空中，风在耳边呼呼地吹着，你看到的所有东西都变得模糊不清。

因为有感觉存在，所以使你对游乐场的木马速度感到恐惧。**你的每一种感觉——视觉、听觉、平衡性、嗅觉、味觉和触觉——能接收周围环境中的某种特殊的信息。感觉器官将这种信息转化为神经冲动并将它发送到大脑，然后大脑分析这些信息。**因为你的感觉通过大脑的分析来工作，所以你能知道周围环境中存在的许多东西。

图 7-12 木马上的人和明亮的灯光一起旋转着——这就是你所看到的游乐场的旋转木马。



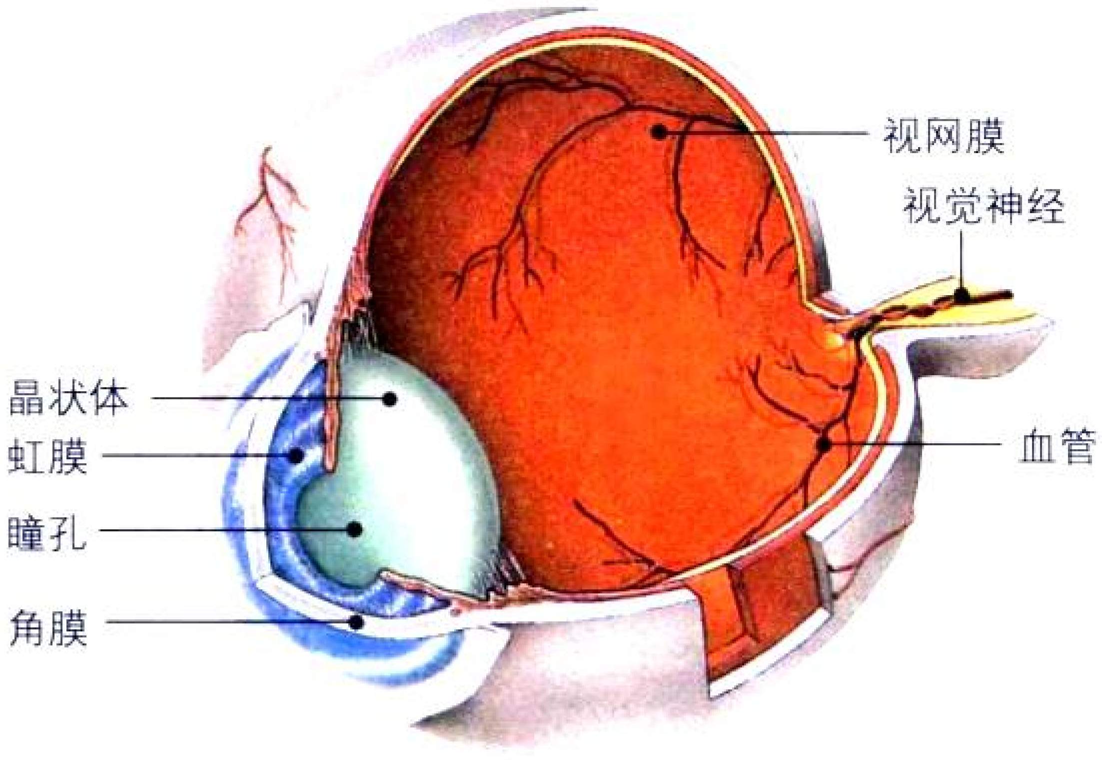


图 7-13 来自物体的光线进入眼睛，你才能看见这个物体。光线在视网膜上成像，视网膜里的感受器发出神经冲动传入大脑，大脑再分析这些神经冲动发出信号。

理解图表 光线在到达视网膜之前，必须穿过哪些结构？

视觉

眼睛使你能看到周围环境中的物体。有了一双明亮的眼睛，你可以看书以及窗户外的世界。眼睛会对光等刺激做出反应，它们将这些刺激转化为能够分析的神经冲动，使你看到物体。

光线怎样进入眼睛 当光线进入眼睛后，它们一一穿过如图7-13中所示的那些结构。首先，光线撞击**角膜**(**cornea**)，这是覆盖在眼睛前面的一层透明组织；接着，光线穿过位于角膜后面充满液体的小室，到达瞳孔。**瞳孔**(**pupil**)是光线进入眼睛的一个窗口。

你可能已经注意到，当你从一间黑暗的房间走进一间阳光明媚的房间时，瞳孔的大小会发生变化。光线较强时，瞳孔缩小；光线较弱时，瞳孔放大。瞳孔的大小通过虹膜里的肌肉进行调整。**虹膜**(**iris**)是包着瞳孔的环状结构，调节着进入眼睛的光线数量。虹膜决定了眼睛的颜色。如果你的眼睛是褐色的，那么虹膜也是褐色的。

光线怎样聚焦 接着，光线穿过瞳孔，射到晶状体。**晶状体**(**lens**)是一种能聚集光线的柔韧结构，其功能好像能将光线聚焦在胶卷底片上的照相机镜头。因为晶状体能使光线发生折射，所以形成的图像是倒立的。附着在晶状体上的肌肉能调节晶状体的形状，这种调节使形成的图像更清晰。

试一试

人为什么需要两只眼睛 活动

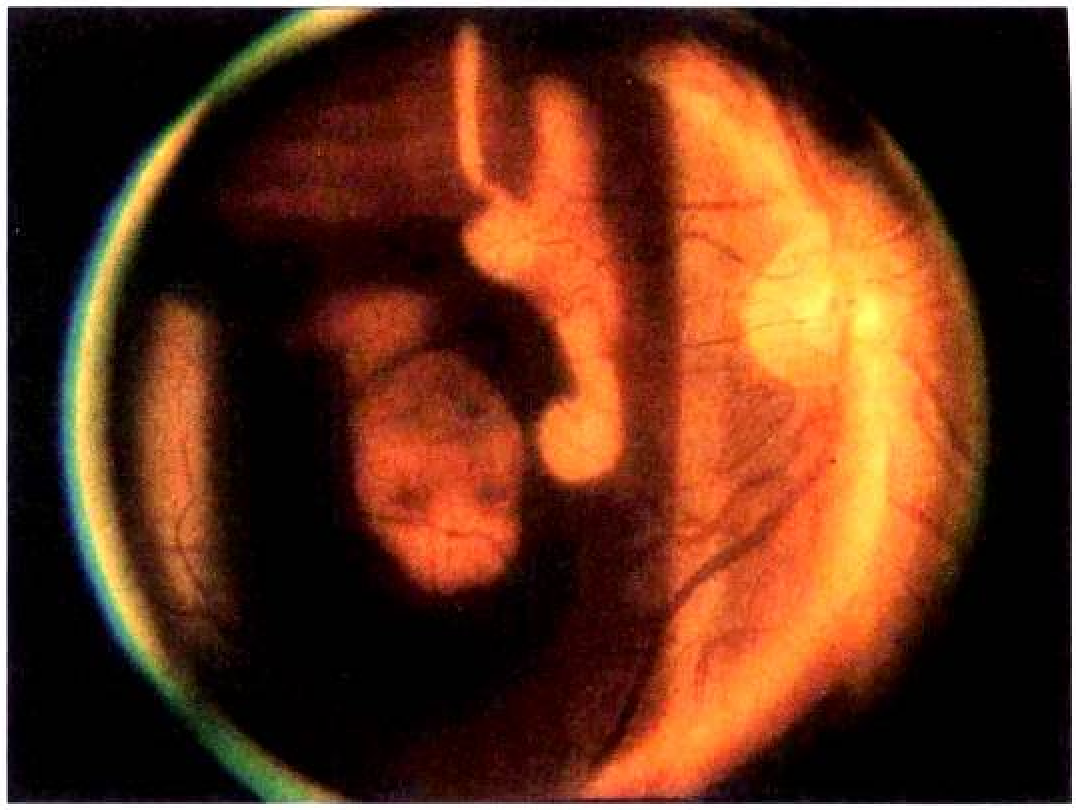
在这项活动中，你将要研究你的两只眼睛怎样一起工作使你看见东西。

1. 两只手完全伸直，一只手拿着一根塑料吸管，另一只手拿着一根烟斗。
2. 先使两只眼睛都睁开，试着将烟斗插入吸管。
3. 现在闭上你的右眼，试着将烟斗插入吸管。
4. 重复第3步，但是这一次闭上左眼睁开右眼。

推理 一只眼睛若闭着，是否会影响你判断距离的能力？

图 7-14 一个颠倒的图像聚焦在视网膜上。

应用概念 当你看到一个物体，为什么它不是颠倒的呢？



你怎样看到图像 穿过晶状体之后，聚焦的光线又穿过一种透明的像果冻状的液体，然后光线撞击到**视网膜（retina）**上，视网膜是排列在眼睛后侧的一层感应细胞。视网膜大约含有13亿个感光细胞。感光细胞有两种类型：视杆感光细胞和视锥感光细胞。视杆感光细胞只在昏暗的光线下工作，它使你看见黑色、白色和灰色的阴影。相反，视锥感光细胞只在明亮的光线下工作，它使你看见各种颜色。视杆感光细胞和视锥感光细胞的差异解释了你在明亮的光线下能看清楚各种各样的颜色，而在昏暗的光线下只能看到有阴影的灰色图像的原因。

当光线撞击视杆感光细胞和视锥感光细胞时，产生神经冲动，这些神经冲动穿过视觉神经传递到大脑。左右两只眼睛分别与一根视觉神经相连。大脑在处理视觉信息时做两件事：一是将颠倒的图像重新翻转；二是将来自左右两只眼睛的图像组合成一个图像。

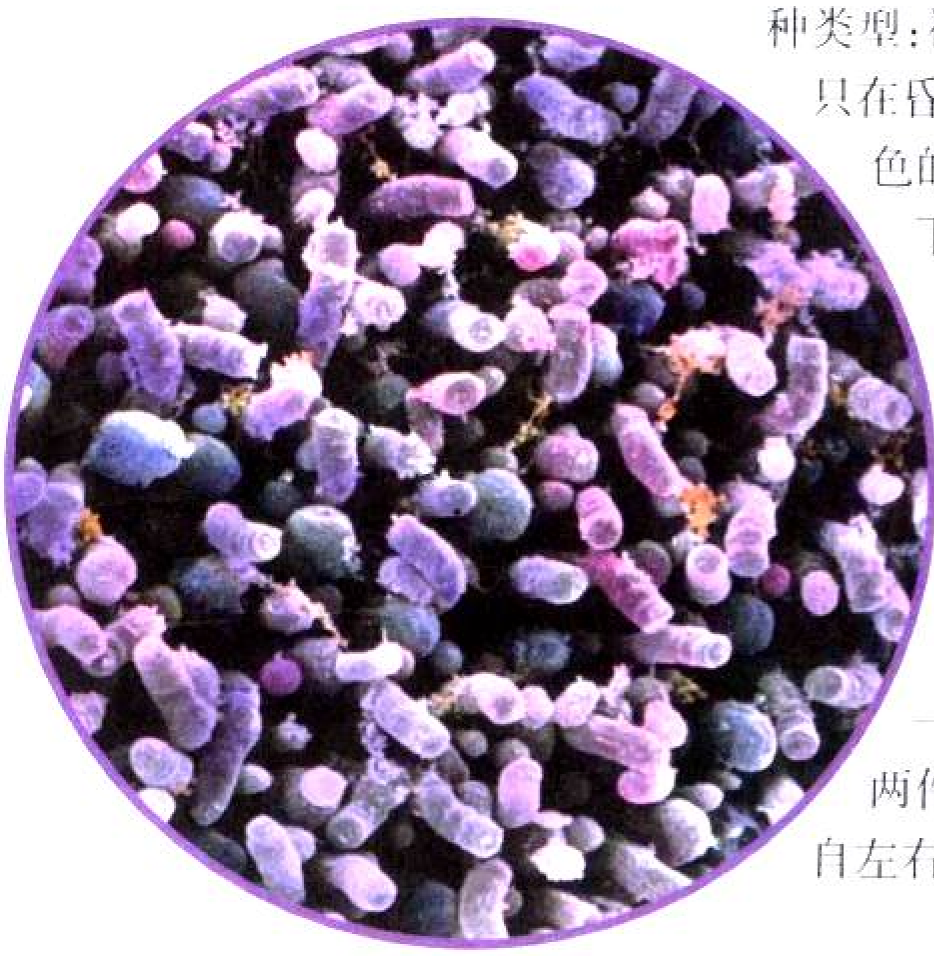


图 7-15 眼睛的视网膜上含有许多感光细胞。在这张照片里，粉红色的是视杆感光细胞，蓝紫色的是视锥感光细胞。

矫正视力

与物理学的综合 无论是眼睛里的晶状体，还是照相机里的镜头，或是眼镜镜片都是弯曲透明的物体，都能使穿过它的光线发生折射。如果眼睛里的晶状体不能将光线正好聚焦在视网膜上，就会引起视力不正常。眼镜能帮助矫正视力。

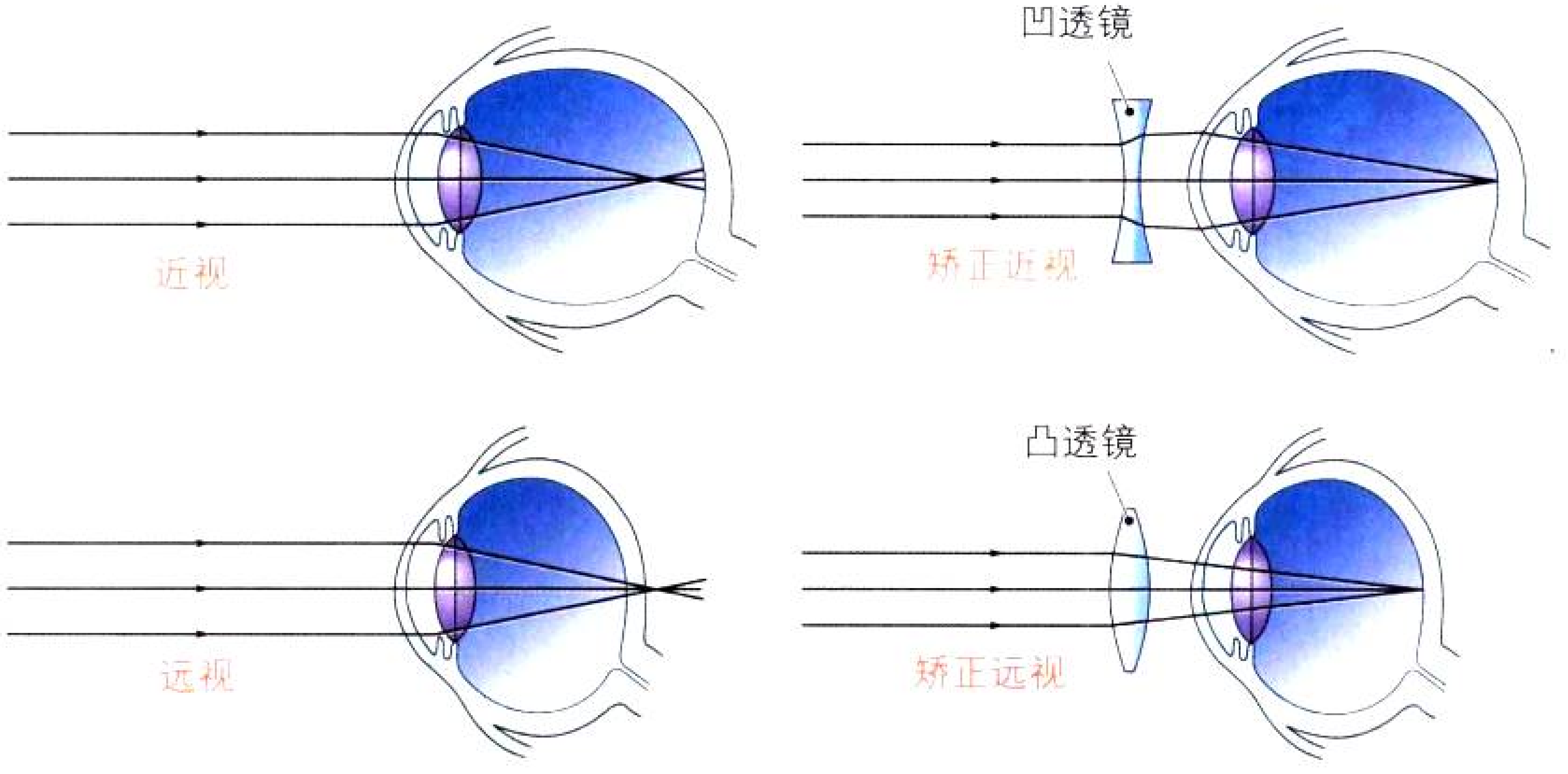


图 7-16 近视和远视都是由于图像不能落在视网膜上引起的，左图显示了图像落在视网膜前后的两种情况。右图显示了透镜镜片是怎样帮助矫正近视和远视的。

近视　**近视（nearsightedness）**患者能清楚地看见近的物体，但要看清远的物体却很困难。近视是由于眼球的前后径太长引起的。由于眼球的前后径过长，而光线又必须到达视网膜，因此远物体不能被聚焦在视网膜上。这时，眼睛的晶状体只能将光线聚焦在视网膜前面的某一点，如图7-16所示。

为矫正近视，人们需要戴凹透镜片的眼镜。凹透镜是一种周边比中间厚的透镜。当光线穿过凹透镜时，光线朝远离透镜中心的方向折射。眼镜的凹透镜片使光线在达到眼睛的晶状体之前先发散，接着穿过晶状体后聚焦在视网膜上，而不是视网膜的前面，从而使近视患者能看清楚远处的物体。

远视　**远视（farsightedness）**患者能很清楚地看到远处的物体，但却看不清近的物体，远视患者眼球太短。由于这个原因，眼睛的晶状体折射来自近处物体的光线时，就不能将图像聚焦在视网膜上。如果光线能够穿过视网膜，图像就落在视网膜后面的某一点，如图7-16所示。

凸透镜经常用于矫正远视。凸透镜是一种中间比周边厚的透镜，它使光线在到达眼睛之前朝中心方向折射，接着眼睛的晶状体再一次使光线折射，结果使图像恰好落在视网膜上，从而使远视患者能看清近处的物体。

☑ 想一想　***哪种类型的透镜用于矫正近视?***

·试 一 试·

滴答、滴答、滴答 活动

在这项活动中你将要确定人的两只耳朵在听力上是否存在差异。

1. 三个人组成一组，其中一人拿着一只手表贴在第二个队员的右耳上。
2. 慢慢地移开手表，直到这个队员听不到声音为止。
3. 手举着不要动，让第三个队员测量手表和右耳之间的距离。
4. 重复上述实验步骤，测试这个队员左耳的听力。

测量 本次实验中，两个距离比较的结果有哪些差异？你认为这能否成为一种测试人听力的精确方法？请说明原因。

听觉

是什么让你在早晨苏醒，闹钟，还是父母将你叫醒？早晨的公园里，你可能常常听到小鸟在唱歌。你是怎样听到这些声音的呢？耳朵是对声音的刺激做出反应的感觉器官，耳朵将声音转化为神经冲动，然后传递给大脑进行分析。所以，早上当你听到闹铃或其他声音时，其实已经经过大脑的信息分析系统，然后通知你该起床了。

声音怎样产生 声音是由振动产生的。产生振动的因素有很多，可以是吉他的弦、昆虫的翅膀或飞溅的水等等。

与物理学的综合

振动产生波 大量的声波从声源传出，好像一块石头丢到水里后激起的层层波浪。声波由许多活动的颗粒如空气分子组成。例如，从你的朋友说话到你听到这句话的过程中，声波从他的喉传出，经过空气这种介质，才传到你的耳朵中。声波除了能在空气中传播以外，也能在液体和固体如水和木头中传播。

声音振动和声波 耳的结构使耳能接收声波，从而使人具有听觉。如图7-18所示，耳分三个部分：外耳、中耳和内耳。外耳包括耳廓与外耳道，其外形有点像烟斗。这种烟斗状的



图 7-17 当狼嚎叫时，它的声带在振动，振动的声带产生声波，当声波到达人耳，人就能听到狼的嚎叫声。

形状使外耳能够聚集更多的声波。声波顺着外耳道向内传播。在耳道的末端，声波到达鼓膜。**鼓膜（eardrum）**是一层隔膜，将外耳和中耳隔开。当声波撞击鼓膜时，鼓膜会发生振动，接着鼓膜将振动传递到中耳。中耳中含有三块身体里最小的听小骨：锤骨、砧骨和镫骨。这三块听小骨的名字是根据各自的形状而定的。鼓膜的振动传到锤骨，锤骨的旋转带动砧骨，砧骨又推动镫骨。

你怎样听到声音　镫骨镶嵌在内耳开口处的前庭膜上，前庭膜，将振动送入耳蜗的液体中。**耳蜗（cochlea）**是一片蜗牛壳状的内腔，排列着许多能对声音做出反应的感受器。当耳蜗里的液体振动时，刺激了这些感受器。接着感觉神经元通过听觉神经发送神经冲动到大脑。这些神经冲动被大脑分析重组后，变成你能听到的声音。

☑ 想一想　***耳蜗位于中耳的哪个部位?***

平衡的感觉

其实，耳朵也控制着人体平衡的感觉。耳蜗的上面是**半规管（semicircular canal）**，它是耳朵内形成平衡感的一种结构。如果你看一下图7-19，就会知道半规管的名字从

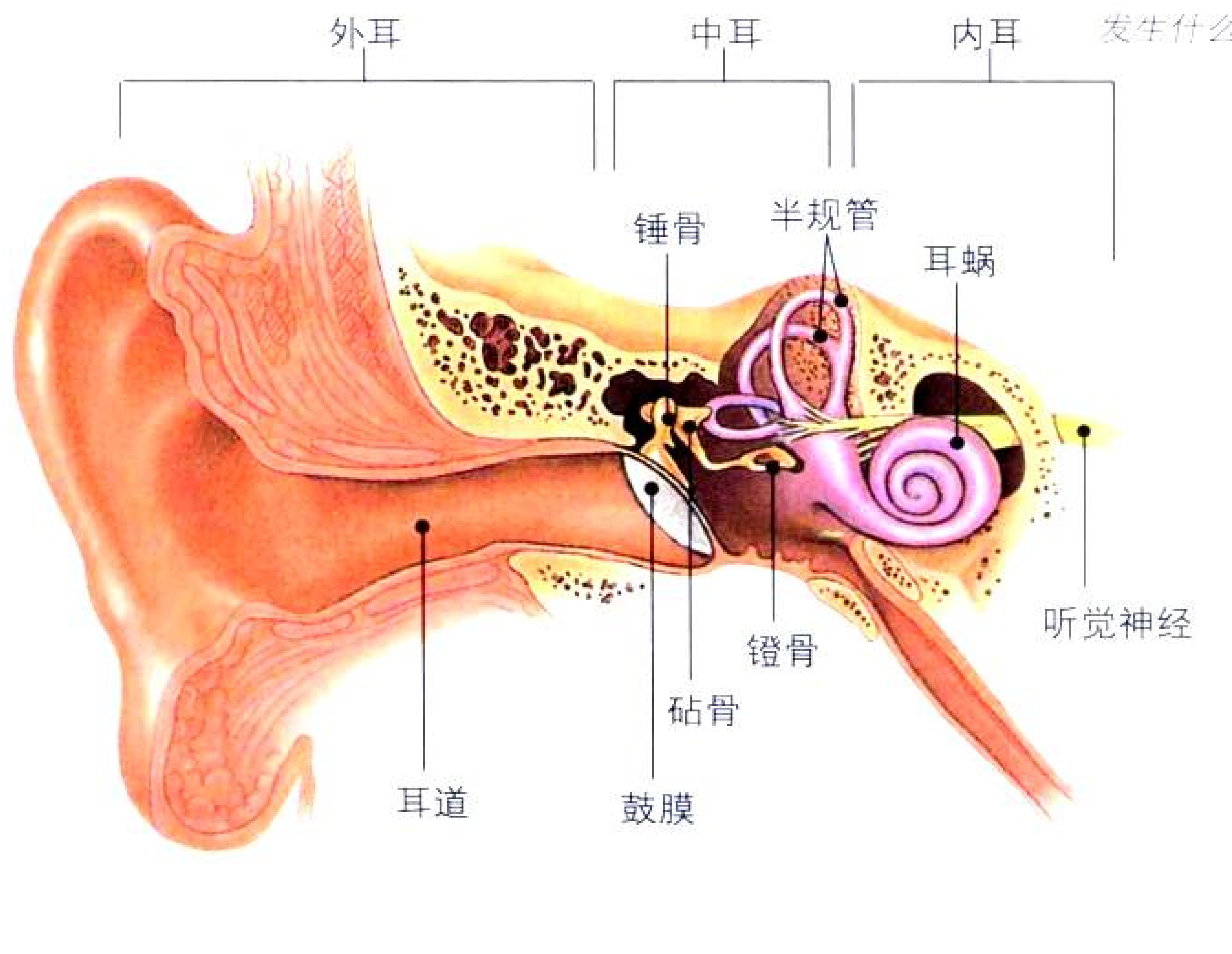


图 7-18　耳朵有三个部分：外耳、中耳和内耳。声波进入外耳，使中耳中的一些结构发生振动，当振动进入内耳，神经冲动通过视觉神经传递到大脑。

预测　如果中耳的听小骨粘在一起而且不能移动时，那会发生什么事?

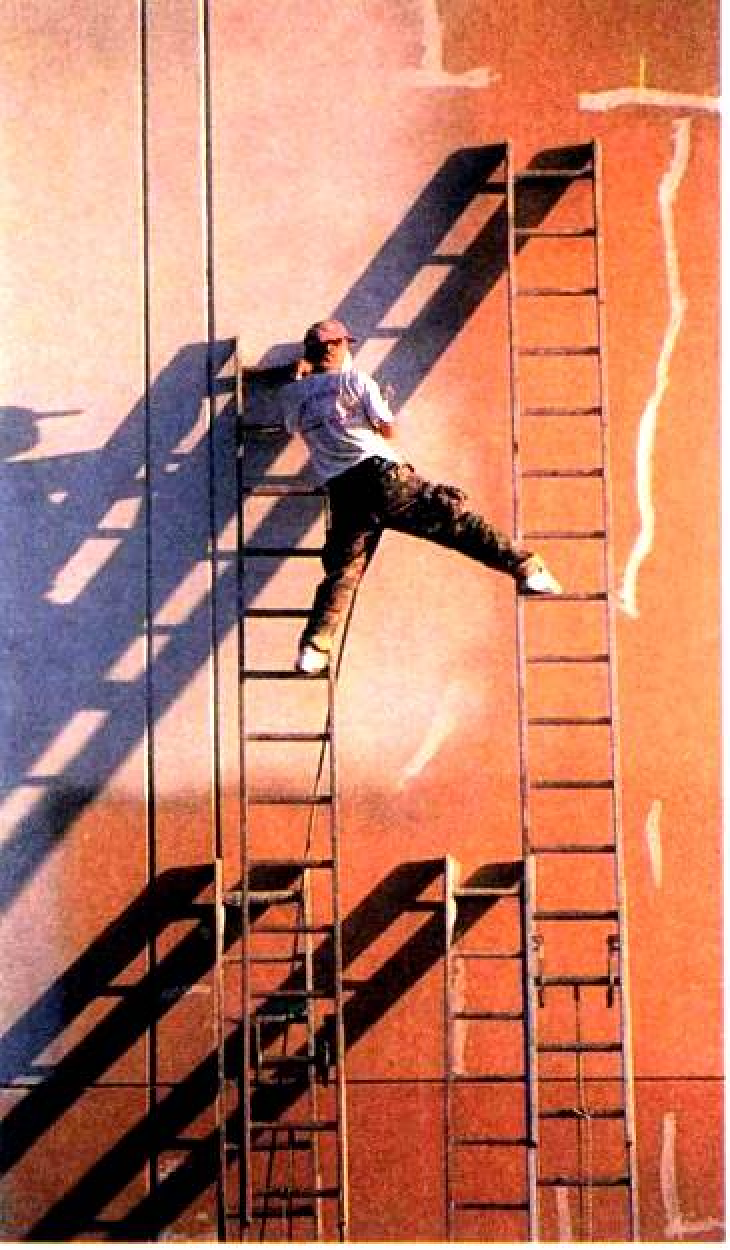




图 7-19　内耳的半规管使人处在如图所示的危险情境中也能够保持身体平衡。（上面蓝色标记的为半规管）

何而来。半规管主要由导管及两个充满了液体的小囊组成，其表面还排列着如发丝状延伸的细胞。

当头移动时，半规管里的液体开始上涨，上涨的液体使细胞的发丝状延伸物弯曲。这种弯曲在运动神经元里产生神经冲动，经冲动传递到大脑，大脑对神经冲动分析后确定头的运动方式和身体的位置。如果大脑感觉到你的身体正在失去平衡，便发出神经冲动到肌肉，来帮助你恢复平衡。

嗅觉和味觉

你走进一间屋子，闻到新鲜烘焙的小甜饼的香味，接着咬上一口，细细地品尝其中浓浓的巧克力味。当你闻小甜饼时，鼻腔里的感受器对小甜饼散发在空气中的香味做出反应。当你咬上一口小甜饼后，小甜饼溶解在唾液里，与味蕾充分接触，使你感到甜。

嗅觉和味觉密切联系，它们都依赖于所感知的化学物质。这些化学物质引起鼻和口腔里的感受器反应，然后经反射弧将神经冲动传递到大脑，大脑对这些信息进行分析，辨别出各种气味和味道。

鼻子能够分辨出50多种基本气味，而味蕾只能分辨出四种味道：酸、甜、苦、咸。从小到大，你对食物已经积累了不少丰富的经验。食物的香味取决于嗅觉和味觉。

增进技能

实验设计　活动

人如果仅靠品尝食物而不闻食物的气味，是否能将它们一一区分开来呢？设计一个实验方案来验证这一说法。使用以下这些食物：削了皮的梨、苹果和熟土豆。写出你的假设和实验步骤，实验前请先征得老师的同意。

注意：实验中的控制变量在各次测试中均保持统一。

当你感冒时，对于自己最爱吃的食物，吃上去肯定也不如平时好吃，那是因为感冒造成的鼻塞，使嗅觉大大降低，因而你闻不出食物的香味，也就提不起吃的劲道了。



图 7-20 盲人通过触觉来阅读。为了做到这一点，他们的手指在盲文上移动。盲文是由突出的点组成的，这些点代表字母和数字。本图显示了一位老师如何教盲童学习盲文。

触觉

与视觉、听觉、平衡感、嗅觉和味觉不同，触觉并不固定在某一个位置上。相反，触觉产生于皮肤上所有的地方。皮肤是人体最大的感觉器官。

皮肤含有各种不同的触觉感受器，其中一些能对轻微的触摸或沉重的压力做出反应，还有一些能接收疼痛的感觉及感觉温度的变化。

能对轻微的触摸做出反应的感受器位于真皮层的上面，它通过反射弧使大脑获得信息，“有把‘刷子’正在轻轻地拂过皮肤表面”。这些感受器也能让你感觉到物品的质地，比如光滑的玻璃和粗糙的砂纸给人的感觉是不一样的。真皮层深处的感受器能接收压力产生的触觉。举个例子，在桌面上用力按下手，你会感觉到手指上的压力。

真皮层含有能对温度和疼痛做出反应的感受器。疼痛是很不舒服的，但它却是身体的一个重要触觉，因为它提醒身体存在危险。比如，当你把脚伸进浴缸，但是水很烫时，你立刻缩回了脚。如果你有过这样的经历，你就会明白疼痛是怎样促使你的身体做出这个重要的反应的。

第三节复习

1. 感觉的功能是什么？
2. 描述周围事物在你的眼睛里成像的整个过程，从光线被晶状体聚焦开始讲起。
3. 声音振动对耳朵里的一些结构产生听觉有什么影响？
4. 味觉和嗅觉有什么相似之处？有什么区别？
5. 理性思维　因果推断　内耳感染时，很可能会使人失去平衡感而跌到，请解释原因。

课题 7

检查进度

现在请你将实验的计划交给老师，然后在老师的建议下，对计划书做一些必要的修改，同时准备好所有的材料，包括各种幻觉和调查问卷及一张记录表，记录人们对此做出的所有反应。

提示：一定要确保你测试的人看不到或听不到其他人的反应，测试的人数越多越好。

SECTION 4 酒精和其他违禁药物

探索 活动



你怎样说“不”

1. 在这项活动中，糖果表示麻醉药。老师会将全班同学分成几组，每组共三人。老师会指定其中的两位同学尽量劝说另外一位同学服用麻醉药。
2. 根据自己所被指派的角色，考虑动员同学接受麻醉药或反对接受的理由。当每个人都准备好以后，开始讨论。
3. 完成后，同学们再交换角色。

思考

推理 同龄人压力在对你决定是否接受麻醉药上起了什么作用?

阅读指南

- 为什么滥用麻醉药品，会影响身体?
- 为什么服用酒精，会损害身体?

阅读提示 在阅读之前，先浏览一下第215页，列出药物影响中枢神经系统的几个途径。

药！你可能在很多地方都听到或看到过这个字眼。药店出售的一些药能减轻头痛、胃痛及咳嗽等症状。电视、广播节目及杂志文章中都有与药物相关的报道。学校里大概也有一些教育学生了解药物的课程。当人们谈论药物时，他们真正的目的是什么呢？从科学角度而言，**药物**（**drug**）是使人身体里发生变化或人的行为发生改变的化学物质。比如，许多麻醉药品会影响神经系统的功能。



内服药

许多药物会对身体产生一系列影响，其中包括一些处方药。但是许多药物经常被滥用。这些药物包括镇静剂、兴奋剂、吸入剂、迷幻药、类固醇和酒精，其中一部分影响中枢神经系统，其他则会破坏体内的化学平衡。

◀药剂师正在配药。

滥用药物

为了某种目的，故意滥用多种药物的行为叫做**滥用药物**（**drug abuse**）。如果内服药未用于其预期的目的就会成为滥用药物。许多麻醉药如可卡因和吗啡在许多情况下都是禁用的。法律上禁止使用这些药物，那是因为它们对身体的危害几乎是致命的。

麻醉药的瞬间影响　麻醉药对身体的影响非常快，一般仅在服药后一会儿就能达到。不同的药物具有不同的副作用：有些药物能引起反胃、心跳加快，其他一些药物使人昏睡。一般嗜药者都出现过头痛、眼花和发抖等症状。

常见的麻醉药，有大麻、酒精和可卡因等。这些药品十分危险，因为它们会对大脑和神经系统的某些部分起负面影响？例如，酒精会使人神志不清，破坏肌肉的协调性，视觉模糊。而这些症状在驾驶车辆等情况下是非常危险的。大多数的麻醉药会改变人的情绪和感觉。由于这个原因，这些药物有时也被称为情绪变化药物。例如人的情绪在大麻的影响下会从安静变到焦躁不安，酒精有时使人变得愤怒甚至暴躁。情绪变化药物也会影响人的思维方式，影响大脑对感受器接收的信息的分析与判断。

耐药性　如果人经常服用同一种药物，长时间后身体对药品的反应减弱。**耐药性**（**tolerance**）是指服药的人需要大量的药物才能对身体产生相同的作用。耐药性使得人经常服用超剂量的药，最后不省人事甚至死亡。



图 7-21　麻醉药会导致人体产生严重的生理和心理疾病。

应用概念　列出麻醉药影响人体健康的三个方面。

增进技能

交流

活动

设计一段30秒的商业广告，旨在告诫青少年远离毒品，或让吸毒少年迷途知返。在你的广告中，必须揭露毒品带来的危害并说明戒毒的方法和策略，广告中也可以包含一些与内容相关的连环漫画，使它看起来比较形象、生动。然后为你的广告写一段文字性描述。



上瘾　对大多数普通麻醉药品，长期服用后人会上瘾。身体对这种药物产生生理的依赖性。如果嗜药者漏服了一定的剂量，身体会因为缺少这种药物发生反应。他们会感到头痛，出现发烧、呕吐、浑身疼痛、肌肉抽筋等不适症状。嗜药者在经历戒断效应后，他们在生理和心理上即需要一段时期的调整。

有些药物使人在情绪上对它们产生一定的依赖性。嗜药者反而会适应药物作用产生的感觉和情绪，因此会继续服用，并对该药物产生强烈的欲望。

想一想　***什么是对药物的耐药性？***

其他负面影响

违禁药物直接影响人的身体健康。很多嗜药者们常常合用一个注射器，当他们用注射器注射药物时，一些人的血液就会留在注射器的针管上。如果血液中携带艾滋病病毒或其他病毒的人用过注射器，就会使后来使用该注射器的人感染上病毒。

吸毒还会导致严重的刑事责任和不良的社会影响。吸毒者和非法出售毒品的人一般都要被处以罚款并判刑。吸毒者无法与周围的人正常相处，通常无法在学校正常求学，也不能在社会上正常地工作。

药物的种类

图7-22列举了一些常见麻醉药品的特性。注意表中有些药物被归入镇静剂这一类。**镇静剂（depressant）**是一种能抑制中枢神经系统活动的药物。人们在服用镇静剂后，肌肉变得松弛，精神萎靡不振，对刺激物做出反应的速度比正常人慢。比如，当他们看到一辆飞驰而来的汽车时，他们的反应会十分迟钝。酒精和海洛因等麻醉药都属于镇静剂。

兴奋剂（stimulant）与镇静剂刚好相反，能加快人的生理和心理活动，使心跳加速，心跳频率增加。可卡因和尼古丁苯异丙胺都是兴奋剂。

一些常见毒品及对身体的影响				
药物的种类	短期的影响	长期的影响	是否会上瘾	是否会产生依赖性
大麻（包括麻醉药）	焦躁、恐惧、兴奋、嗜睡	思想和记忆无法集中，呼吸道疾病和肺癌	大概不会	是
尼古丁（包括香烟、雪茄、嚼烟）	兴奋、恶心、丧失食欲、头痛	心脏病和肺病，呼吸困难，经常咳嗽	是、非常强	是
酒精	消沉、降低警觉性、反应迟钝、恶心、情绪低落	肝脏和大脑受到损坏，营养不良	是	是
吸入药物（包括黏合剂、指甲油和涂料稀释剂）	嗜睡、恶心、头痛情绪低落	损害肝脏、肾和大脑；产生幻觉	不是	是
可卡因（包括裂化剂）	兴奋、紧张、失眠、丧失食欲	精神病，损坏鼻黏膜、心跳不规则、呼吸困难	是	是、非常强
安非他明	兴奋、好动、语无伦次、头晕目眩	嗜睡、易怒、心跳不规则、损坏肝脏	可能	是
迷幻剂（麦角酸二乙基酰胺、酶斯卡灵和五氯酚）	产生幻觉、焦躁、恐惧、行动和思维反常	精神病、恐惧、行为反常、有暴力倾向	不是	是
巴比妥酸（苯巴比妥、戊巴比妥和速可眠）	镇静、降低警觉性、思维迟钝、肌肉协调性丧失	嗜睡、易怒、神志不清	是	是
安定药（重氮异胺）	镇静、视线模糊、嗜睡、语无伦次、头痛、皮疹	血液病和肝病	是	是
那可汀（鸦片、可待因、吗啡和海洛因）	镇静、嗜睡、恶心、产生幻觉	痉挛、昏迷、死亡	是、发展非常快	是、非常强
促蛋白合成类固醇	情绪波动	使心脏、肝脏和肾受损，引起高血压、头盖骨和面部骨骼生长过度	不是	是

图 7-22 毒品严重地危害身体。

理解图表 吸毒会对身体产生哪些长期危害？

生活中，还有些叫做吸入剂的药物，这些药物被吸入身体内后会产生情绪波动。吸入剂包括涂料稀释剂、洗甲水和其他各种清洁液。迷幻剂像麦角酸二乙基酰胺和酶斯卡灵等等，服用之后会使人产生幻觉，看到现实生活中不存在的事或物。

有些运动员为了提高自己的成绩服用违禁的固醇类药物。**促蛋白合成类固醇（anabolic steroid）**是一种化学合成的固醇类物质，它的作用类似于体内分泌的激素，能增加肌肉的大小和力量，但会使人情绪变化甚至到达狂暴的程度。此

科学消费

食物中含有咖啡因吗

咖啡因是一种兴奋剂，存在于某些饮料和食物中，例如咖啡和可乐类饮料。在这个实验中，你将要观察咖啡因在一个非人类生物体内产生的影响以帮助你了解咖啡因怎样危害人体的健康。

问题

水蚤体内的咖啡因会使它的身体发生哪些变化？

重要技能

观察　控制变量　得出结论

材料

饮料吸管　剪刀
米尺　牙签
凡士林　显微镜载片
水蚤　显微镜
塑料滴管
肾上腺素溶液（0.01%）
秒表
含咖啡因的饮料和不含咖啡因的饮料

实验步骤

第一部分　观察一种已知兴奋剂的效果

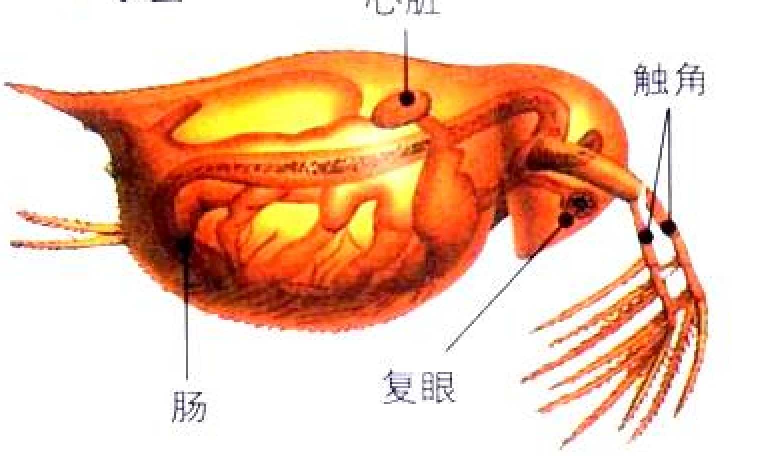
1. 剪下塑料吸管的一端，形成大约一毫米高的圈，用一根牙签蘸上一点凡士林，沿着剪下来吸管的上面抹上一圈。
2. 将涂油的那一头吸管朝下放在显微镜载玻片上，这一圈就是水蚤生活的空间。
3. 用塑料滴管加几滴水蚤到载玻片上，然后再用滴管把大部分的水吸掉，使载玻片上只有水蚤和少量的水。
4. 先使用低倍镜观察水蚤，观察它的心脏，心脏的位置如图所示。
5. 另一只手拿着秒表，记录水蚤1分钟内的心跳次数。

外，滥用类固醇会导致严重的心脏病，损坏心脏、肝脏等功能，而且升高人的血压。青少年服用类固醇尤其危险，会使正在发育的身体会遭到永久性的损害。

酒精

酒精存在于许多饮料中，包括啤酒、葡萄酒、鸡尾酒和烈性酒。酒精是一种强镇静剂。在美国，凡是21岁以下的人购买酒精是非法的。尽管有诸多规定，但是仍有许多12~17岁的青少年服用含酒精的饮料。

▼水蚤



6. 从显微镜上拿下载玻片，用一支塑料滴管向载玻片上加一滴肾上腺素溶液（肾上腺素由人体产生，其作用类似于兴奋剂）。
7. 将载玻片放到显微镜下，现在仍使用低倍镜观察水蚤。记录水蚤1分钟内心跳的次数。

第二部分　测试咖啡因的影响

8. 按照第一部分的实验步骤，设计一个用于测试咖啡因对水蚤心跳影响的实验，实验中可以使用含咖啡因的饮料和不含咖啡因的饮料。注意一定要控制所有的变量，并在实验之前写下你的假设。
9. 将你的实验方案交给老师，在老师的建议下，对方案做必要的修改之后，再做实验。

分析与结论

1. **观察**　在第一部分实验中，添加肾上腺素前后，水蚤的脉搏有哪些变化？
2. **分析数据**　用第一部分实验中得出的数据解释肾上腺素可作为兴奋剂使用的原因。
3. **控制变量**　在第二部分实验中，你如何控制变量？
4. **得出结论**　根据第二部分的实验结果，咖啡因是否可以作为兴奋剂？请说明理由。
5. **交流**　你认为饮用大量含咖啡因的饮料，身体会做出反应吗？那么如果没有饮用呢？请写一段话解释其中的原因，并用实验中的数据来支持你的观点。

实验设计

你认为"无咖啡因产品"是否会成为水蚤体内的兴奋剂？设计一个实验来验证，在做实验之前先征得老师的同意。

酒精对身体的危害 酒精会很快被消化系统吸收。如果一个人空腹饮酒，酒精会立刻进入血液，并且到达大脑和其他器官。如果边吃饭，边饮酒，那么酒精进入血液的时间会慢一些。

为了了解酒精对身体的作用过程，请你仔细阅读第219页的“探索酒精对身体的影响”。血液里酒精的量越多，它的影响就越大，危害更大。血液里酒精的量以血液酒精浓度（BAC）表示。0.1%BAC表示血液中有0.1%的液体是酒精。在中国，如果司机的BAC达0.08%~0.1%，被视为酒后驾车。

酒精的危害很大，当体内的BAC在0.08%以下时，人们也会丧失正常的判断力，若此时驾车会导致严重的后果。在美国，有40%的交通意外死亡都与喝酒有关，大约每两分钟就有人因为喝酒而发生车祸。

长期酗酒 许多成年人经常喝酒，喝得不多，不见得有什么危险，也不会生病。但是经过很长一段时间，就会暴露出一些明显的疾病症状。长期饮酒会破坏大脑和肝脏的细胞，同时会上瘾，并对酒精有一定的依赖性，严重时甚至会导致精神错乱、产生幻觉和神志不清。另

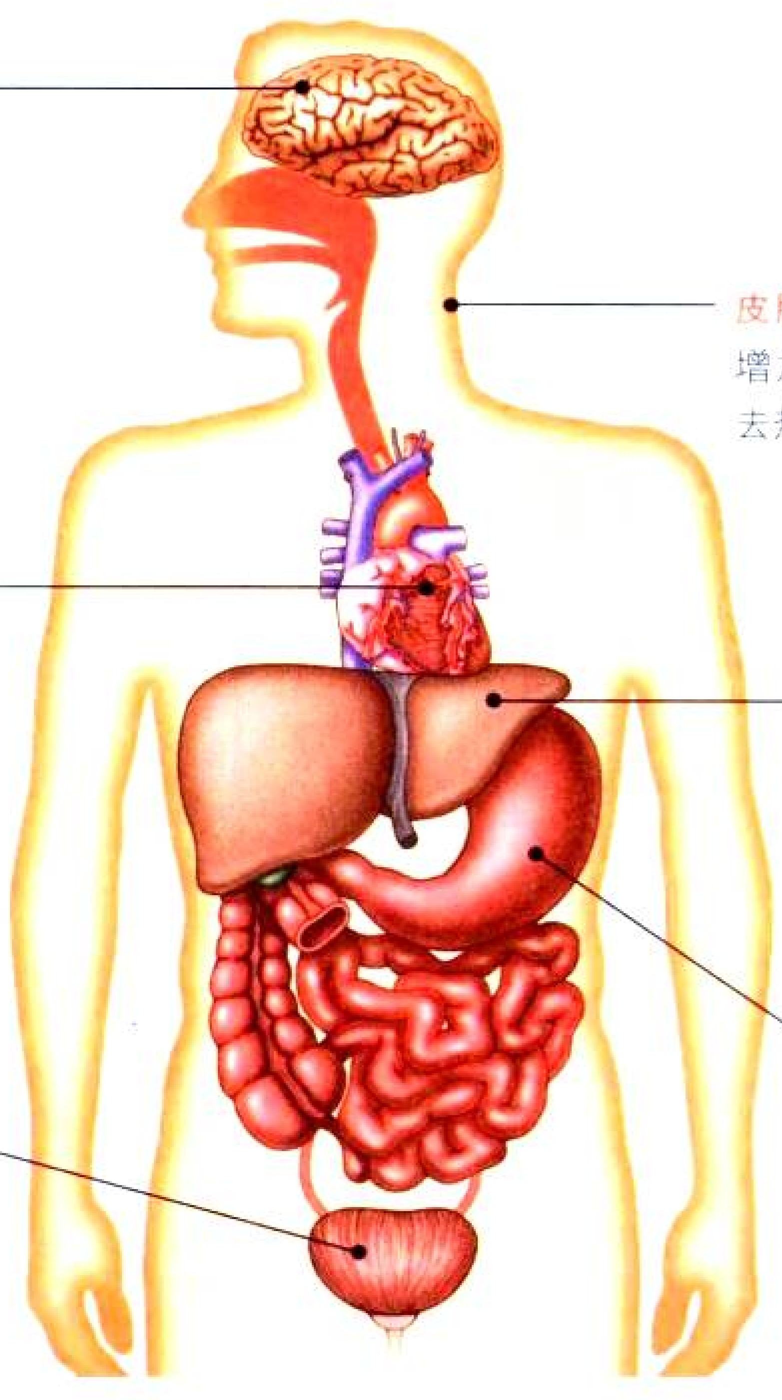
图 7-23 许多车祸都是因为酒精引起的，酒精使司机不能对交通和路面状况迅速做出正确的判断。



外，过度饮酒，会使肝脏受损，不能将酒精分解排出体外，导致各种肝病产生。此外，长期酗酒还会增加患各种癌症的危险性，导致**酒精中毒（alcoholism）**。喝酒上瘾、对酒精有依赖性的人都会得这种病。为了戒酒，酗酒者就像戒毒人员一样，必须忍受一段时间的煎熬。为了戒酒，酗酒者需要进行药物治疗以及获得感情上的帮助。酗酒者互戒协会等专业药物治疗机构能帮助酗酒者戒酒。

探索 酒精对身体的影响

酒精是一种影响身体各个系统的药物，也会影响人的思维过程和判断力。



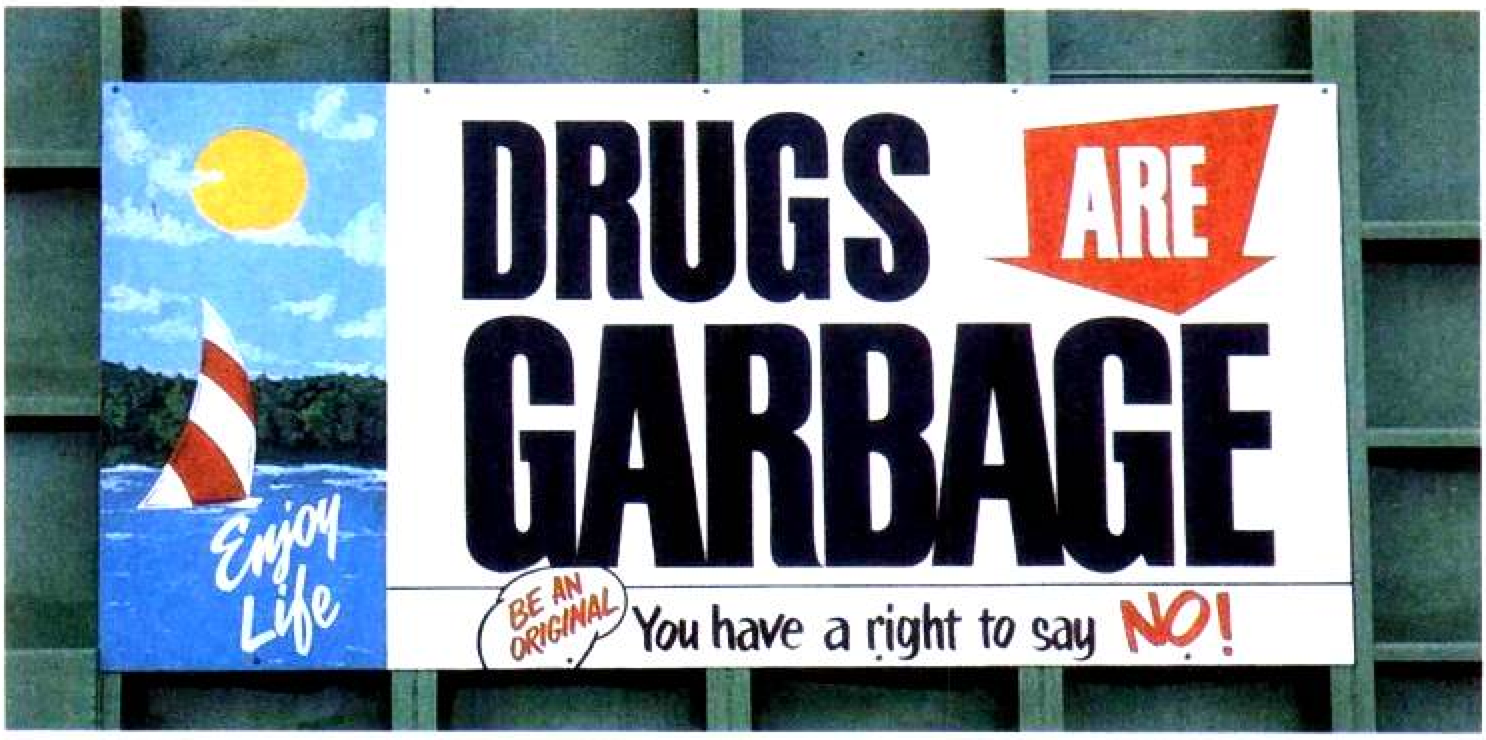


图 7-24 这条标语的含义是：毒品危害大，你有权力对它们说“不”。

远离毒品和酒精

远离毒品和酒精的最佳办法就是一开始就不要去碰这些东西。一些青少年由于受吸毒者或不良报刊的诱惑，开始沾染毒品和酒精。

如果你面临着吸毒的压力，请给出一个简单而诚实的理由，礼貌地拒绝。你可以说你不想惹上官司，同时也不需要为做出这样的决定而感到内疚。请记住，不尊重你感受的人绝不是你的朋友。

为了远离毒品，与朋友一起做一些有益身心健康的事十分重要，包括一些体育活动以及学校或社团的一些集体活动。这些活动使你感到快乐和充实。请牢牢记住远离毒品就是在保护你自己。

第四节复习

1. 毒品怎样影响人的神经系统？为什么这些影响很危险？
2. 长期酗酒会导致哪些严重后果？
3. 什么是酒精中毒？
4. **理性思维** **比较与对比** 比较兴奋剂和镇静剂对身体的影响。

课题 7

检查进度

现在你应该结束收集资料和记录观察结果的工作了。请将你的发现制作成一份报告，并用合理的方式将课题中的每个步骤与实验结果联系起来。在报告中，你必须说明你所选择的幻觉是怎样欺骗感觉的。请使用图片和其他视觉手段使你的报告更形象。

SECTION 1 神经系统的结构

知识要点

- 神经系统接收来自内外环境的信息，并对信息做出反应，帮助维持内稳态。
- 神经元是传导神经冲动的细胞。感觉神经元接受环境中的刺激物，中间神经元在神经元之间传递信息，运动神经元传递引起反应的神经冲动。
- 为了从一个神经元的轴突神经传递到另外一个结构，神经冲动必须穿过叫做突触的空间。

关键术语

刺激物　树突　中间神经元
反应　轴突　运动神经元
神经元　神经　突触
神经冲动　感觉神经元

SECTION 2 神经系统的功能

知识要点

- 中枢神经系统是由脑、脊髓组成，是身体的控制中心。
- 周围神经系统是由中枢神经系统向身体四周发出的分支构成的神经网络。
- 反射是一种不需累积控制的反应迅速的自主反应。
- 脑震荡和脊髓损伤是中枢神经系统受损的两种类型。

关键术语

中枢神经系统　大脑　脑干
周围神经系统　脊髓　反射
躯体神经系统　脑　小脑
植物神经系统　脑震荡

SECTION 3 感觉

知识要点

- 感觉将环境的信息变成神经冲动。
- 光线进入眼睛后，穿过能将光聚焦在视网膜上的晶状体，然后将神经冲动传递到大脑。
- 声波在耳朵一些结构里开始于振动，振动到达耳蜗时，神位元将神经冲动传递到大脑。
- 嗅觉和味觉都能对化学刺激物做出的反应。

关键术语

角膜
瞳孔
虹膜
晶状体
视网膜
近视
远视
鼓膜　耳蜗
半规管



SECTION 4 酒精和其他违禁药物

与健康科学

知识要点

- 大多数药物滥用对神经系统的短时效应会引起危险。长期的药物滥用会引起成瘾及其他健康和社会问题。
- 常用滥用的药物包括镇静剂、兴奋剂、类固醇、吸入剂和酒精。
- 长期酗酒会损坏肝脏和大脑，引起酒精中毒。

关键术语

药物　药物滥用　戒断效应
促蛋白合成类固醇　镇静剂
酒精中毒　耐药性　兴奋剂　成瘾性

活动 相关网站

www.science-explorer.phschool.com

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 环境中使神经系统做出反应的变化或信号叫做____。
   a. 刺激物　　b. 反应
   c. 感受器　　d. 神经腱
2. 携带信息向神经元的细胞体传递的结构是____。
   a. 轴突神经　　b. 树突神经
   c. 神经　　d. 神经冲动
3. 连接脑和周围神经系统的结构是____。
   a. 大脑　　b. 小脑
   c. 耳蜗　　d. 脊髓
4. 能调节瞳孔的大小的结构是____。
   a. 角膜　　b. 视网膜
   c. 晶状体　　d. 虹膜
5. 对某种药物的生理依赖叫做____。
   a. 戒毒　　b. 反应
   c. 上瘾　　d. 耐药性

判断题

如果表述正确，写"T"；如果错误，请修改划线部分。

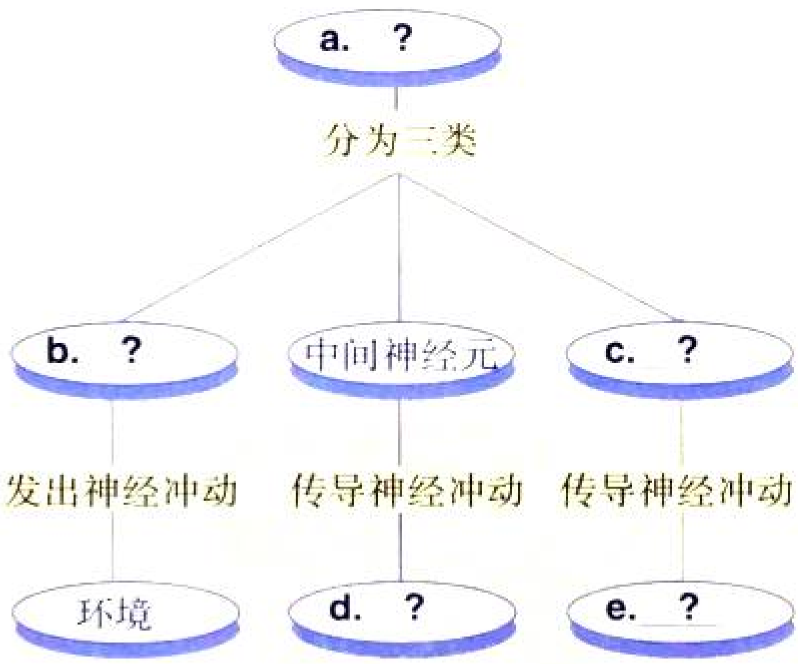
6. 神经信息也叫做神经冲动。
7. 脑干是脑中控制不随意行为的部分。
8. 近视的人不能清楚地看见近的物体。
9. 锤骨、砧骨和镫骨是中耳里的三块骨。
10. 酒精是一种镇静剂。

简述题

11. 比较轴突和树突的功能。
12. 植物神经系统的功能是什么？
13. 当你骑自行车时，大脑和小脑是怎样一起工作的？
14. 你怎样保护中枢神经系统免受损伤？
15. 说说眼镜的镜片是怎样矫正近视和远视的。
16. 在你听到声音之前，声波经过了耳朵里的哪些结构？请按照振动的顺序将它们一一列出来。
17. 促蛋白合成类固醇对身体有什么危害？
18. **科技写作**　假设地球被外星人侵略，但它们没有人类的触觉，这些外星人计划占有地球。写出一份作战计划书，内容的重点是外星人怎样将自己没有触觉的有利条件充分运用在战斗中。

形象思维

19. **概念图**　在下面这张概念图上，填上每一种神经细胞以及它们各自的功能。



应用技能

一个视力正常的人站在距视力表不同的地方辨别表上的字母，下表就是测试结果，请据表回答第20~22题。

视力表的距离／米	辨别字母的正确率／%
2	100
4	92
6	80
8	71
10	60

20. **绘图** 根据表制作一张线图，横轴是与视力表的距离，纵轴是辨别字母的正确率。
21. **控制变量** 这个实验中的变量是什么？应变量是什么？
22. **预测** 如果用远视患者做实验，那么你估计一下结果会有什么不同？说明你做出此预测的理由。

理性思维

23. **因果推断** 当一个人患了脑溢血，流入大脑的血液量减少，大脑受到极大的损伤。假设有一个妇女中风的是右臂和右腿，请问其大脑的哪一半球受到破坏？请说明你的理由。
24. **概念应用** 一个人赤脚沿着海岸散步，忽然地踩到一只尖的贝壳，在感到疼痛之前他的脚已经自动弹了起来。这个过程主要说明了哪种生理现象？这种生理现象是怎样保护他免受伤害的？
25. **做出判断** 如果有人劝你吸毒，你会采取什么方式拒绝？你觉得这种方式的成功率有多少？为什么？

第7章复习

学习评估

课题7 总结

成果展示 你的报告中必须包括调查的经过、一些新的发现、实验结果与预期结果的差异还要包括神经系统在幻觉中的作用，试着说明幻觉的工作原理。

思考与记录 在你的日记里，请写出你做这个课题的一些心得。比如，它是否照你预期的方向发展，还是结果让你大吃一惊？如果想继续做你的课题研究，下一步你会怎么做？请说说你的打算。

实践活动

在学校 找出学校里鼓励学生戒酒戒毒的课程，与校医护室的护士、指导顾问和老师们交流，向他们了解设置这些课程的原因及目的，然后用你学过的知识为校刊写一篇关于在学校里开展禁止服用麻醉药的文章。

第八章 内分泌系统和生殖系统



“我要吃饭啦！”婴儿需要每时每刻的照顾。

主要内容

SECTION 1 内分泌系统

探索 什么是信号

SECTION 2 男性及女性生殖系统

探索 精子与卵细胞的区别

增进技能 绘图

SECTION 3 妊娠、分娩和婴幼儿时

探索 孩子的成长发育

试一试 测量婴儿的体重

增进技能 实验设计

课题 8

一次珍贵的体验

随着第一个孩子的到来，大多数年轻的父母发现他们的生活被完全改变了。他们日常的生活规律被打乱，因此需要一套新的生活技能来适应改变了的生活。做父母的必须开始学习如何使自己的孩子感到舒适和快乐。

当你学习生殖和发育的一些知识时，你将要体验怎样照顾一个“宝宝”。尽管你的宝宝只是一个物理模型，但是你仍然有机会学习到为人父母应尽的职责。

课题目标 制订一个计划，然后按照计划照顾一个“婴儿”三昼夜。

为了顺利地完成这个课题，你必须：

- 列出与照看婴儿相关的所有基本任务，并准备一份24小时任务的时间表。
- 用一包面粉做一个模型婴儿，并根据你制定的时间表来照顾这个“婴儿”。
- 将你在照顾你的“宝宝”时的想法和感受记录在日记上，至少一天记录两次。

课题准备 与同学一起写下所有照顾婴儿时应该做的事情。准备一份能圆满地完成这些任务的计划书。列出你所需要的资料，如果你需要更多的信息，请写下你的问题，然后向婴儿护理者、托儿所的老师或其他人咨询。

检查进度 你在学习这一章内容的同时，就要做这个课题了。为了使你的计划有序地进行，可按以下要点查找“检查进度”栏。

第一节复习，第230页：将你“照顾婴儿”的计划书交给老师，征求老师的意见。

第二节复习，第236页：照顾你的“宝宝”，并在日记上记录你的体会。

第四节复习，第249页：总结经验。

总结 在这一章的最后（253页），你将要与同学一起交流这次学习父母之道的经验和心得。

SECTION 4 与健康科学的综合

青春期——一个变化的时期

探索 广告中描述的青少年

技能实验室 分析人体成长的数据

SECTION 1 内分泌系统

探索 活动

什么是信号

1. 站起来绕着房间走直到你的老师说“停！”，然后立刻停止走动。保持不动直到你的老师说“走”，然后再次走动。
2. 任何人如果不能按照 “停” 命令和 “走” 命令进行，就自动淘汰出局。
3. 不停地做这个游戏，直到队伍中只剩下一个人，这个人就是胜利者。

思考

推理 为什么游戏中的选手对信号做出反应是很重要的？人体使用了哪一种信号？

阅读指南

- 内分泌系统的功能是什么？
- 负反馈怎样控制激素水平？

阅读提示 在你阅读之前，先预习第 228~229 页的 “*探索内分泌系统*”，列出图中的生词，在阅读时找出它们的定义。

一个炎热的下午，你正在打篮球，不料天空突然乌云密布，顷刻之间雷电交加。一些人尖叫起来，每个人都奔跑着寻找避雨的地方；你的心扑通直跳，手掌心全是汗，肌肉紧绷。

身体对突如其来的暴雨产生的反应是由身体的内分泌系统控制的。在这一节里，你将要学习内分泌系统在许多生理过程中所起的作用，包括对雷声的反应，以及人体从儿童发育成成人的一些缓慢变化。



内分泌系统的作用

人体内有两个系统调节着它的活动，其中一个是神经系统，另外一个是内分泌系统。内分泌系统控制着人体的日常生理活动以及一些长期的变化，例如发育等。

内分泌腺由许多腺体组成，像分泌唾液的唾液腺和汗腺。**腺体（gland）**是指产生特定的化学物质的器官，这特定的化学物质能对人体产生一定的影响。

内分泌系统不具有输送导管，因此**内分泌腺（endocrine gland）**产生并释放出的化学物质，必须直接进入血液中，然后由血液输送到全身各处。



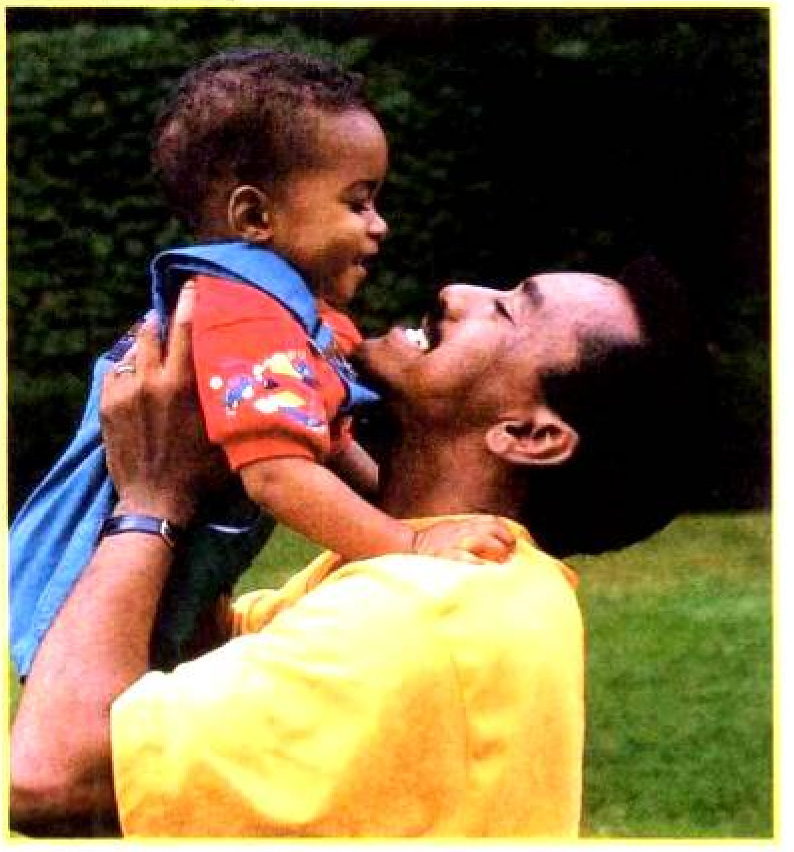


图 8-1　内分泌系统控制着人体对激动的情景所做出的反应（左图）以及孩子们在成长发育过程中发生的变化（右图）。

应用概念　内分泌腺能产生哪些控制生理反应的物质？

激素

由内分泌腺产生的化学物质叫做**激素**（**hormone**）。激素能加速或抑制某些器官和组织的活动。你可以将激素看作是一个化学使者，因为激素是由血液运输的，所以它们能调节远离腺体的某些器官和组织的活动。

激素的产生　什么物质促使内分泌腺释放激素呢？当你处在一场突如其来的暴雨的情况下，来自身体外部感觉的神经冲动传递到大脑，大脑将神经冲动发送到特定的内分泌腺，接着腺体将肾上腺素释放到血液里，然后使你的心跳加快，呼吸开始急促，肌肉开始紧绷。

激素使人体产生的反应与神经冲动产生的反应不同。例如，大脑发出快速的信号到内分泌腺，内分泌腺释放肾上腺素到血液中。当肾上腺素随着血液到达心脏时，心跳开始加快。之后，心脏继续快速地跳动，直到血液中的肾上腺素的数量降到正常水平。而这一过程的时间持续很短，一旦激素水平正常，反应随之消失。

靶细胞　当激素进入血液，为什么只会影响某些特定的器官呢？答案就在于：激素的化学结构决定了一种激素只能与某种靶细胞产生相互影响。靶细胞是一种能够识别激素化学结构的细胞，激素只能与靶细胞相匹配，就好像一把钥匙只能开一把锁一样。激素会随着血液一直流动，直到找到适合它们的“锁”。

与化学的综合

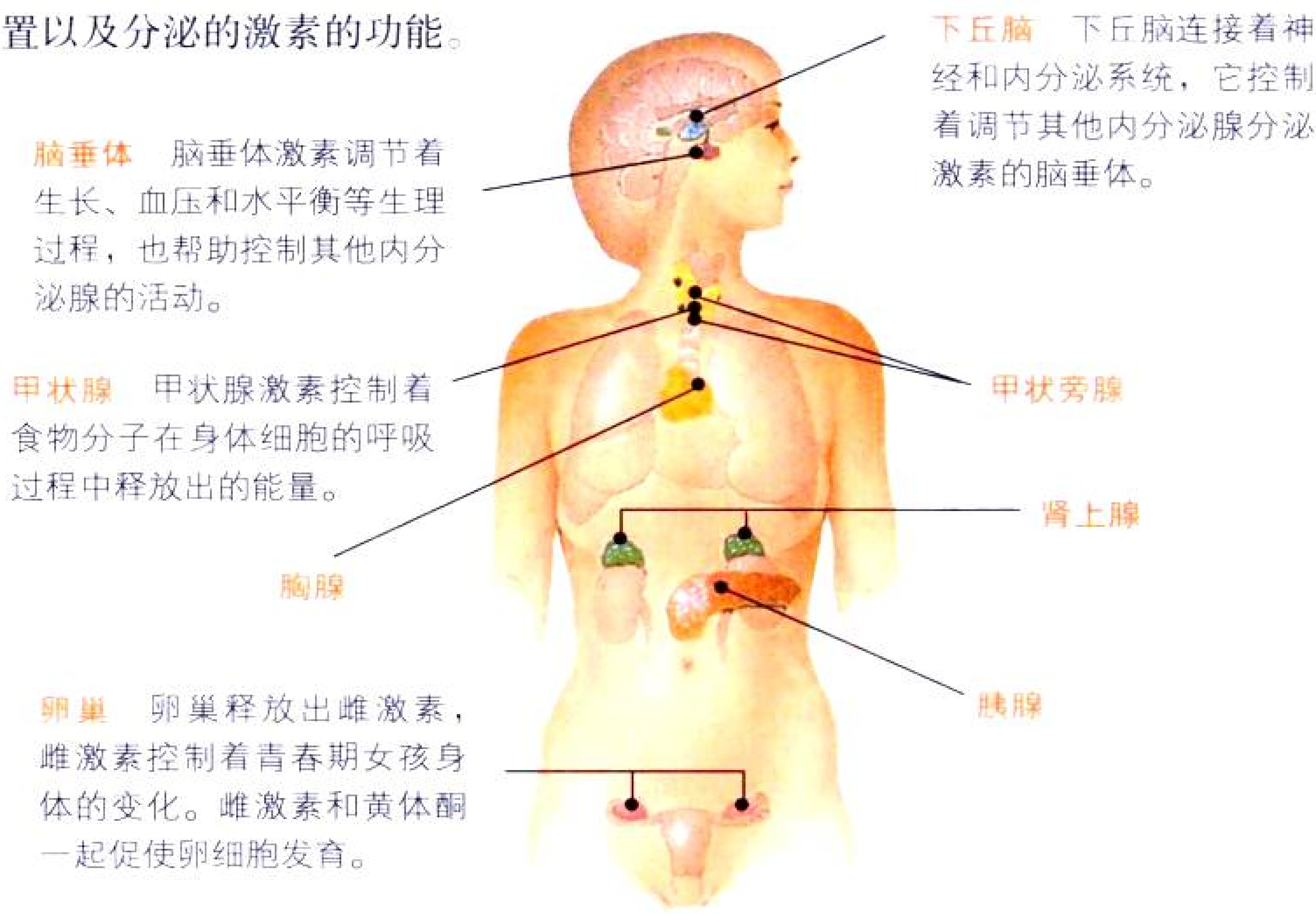
每一种内分泌腺释放出不同的激素，因此控制着不同的生理过程。“探索内分泌系统”中显示了各个内分泌腺的位置，并对它们各自控制的一些生理活动做了详细的描述。

下丘脑

神经系统和内分泌系统一起调节着人体的生理活动。**下丘脑（hypothalamus）**是大脑中微小的一部分，位于头部的中央，连接着神经与内分泌两个系统。控制睡觉、饥饿和其他一些活动的神经信息来自于下丘脑。下丘脑也能分泌控制其他内分泌腺和器官的激素。通过神经冲动和激素，下丘脑在维持内稳态方面起着重要的作用。

探索 内分泌系统

每一种内分泌腺在身体里都起着重要的调节作用，请在图中注意它们的各自的位置以及分泌的激素的功能。



女性

脑垂体

在下丘脑的正下方有一粒蚕豆大小的内分泌腺，叫做**脑垂体（pituitary gland）**。它连接着下丘脑并控制着许多身体活动，对神经冲动或来自下丘脑的激素信号做出反应。脑垂体释放出化学物质，而这些激素好像是其他内分泌腺的“开关”。例如，促甲状腺激素发出信号，通知甲状腺分泌激素，甲状腺激素则直接控制着身体活动，生长激素调节着从婴儿到成人的生长发育过程，促肾上腺皮质激素指挥肾调节血液中的水分含量。

想一想 ***什么能促使甲状腺释放激素?***

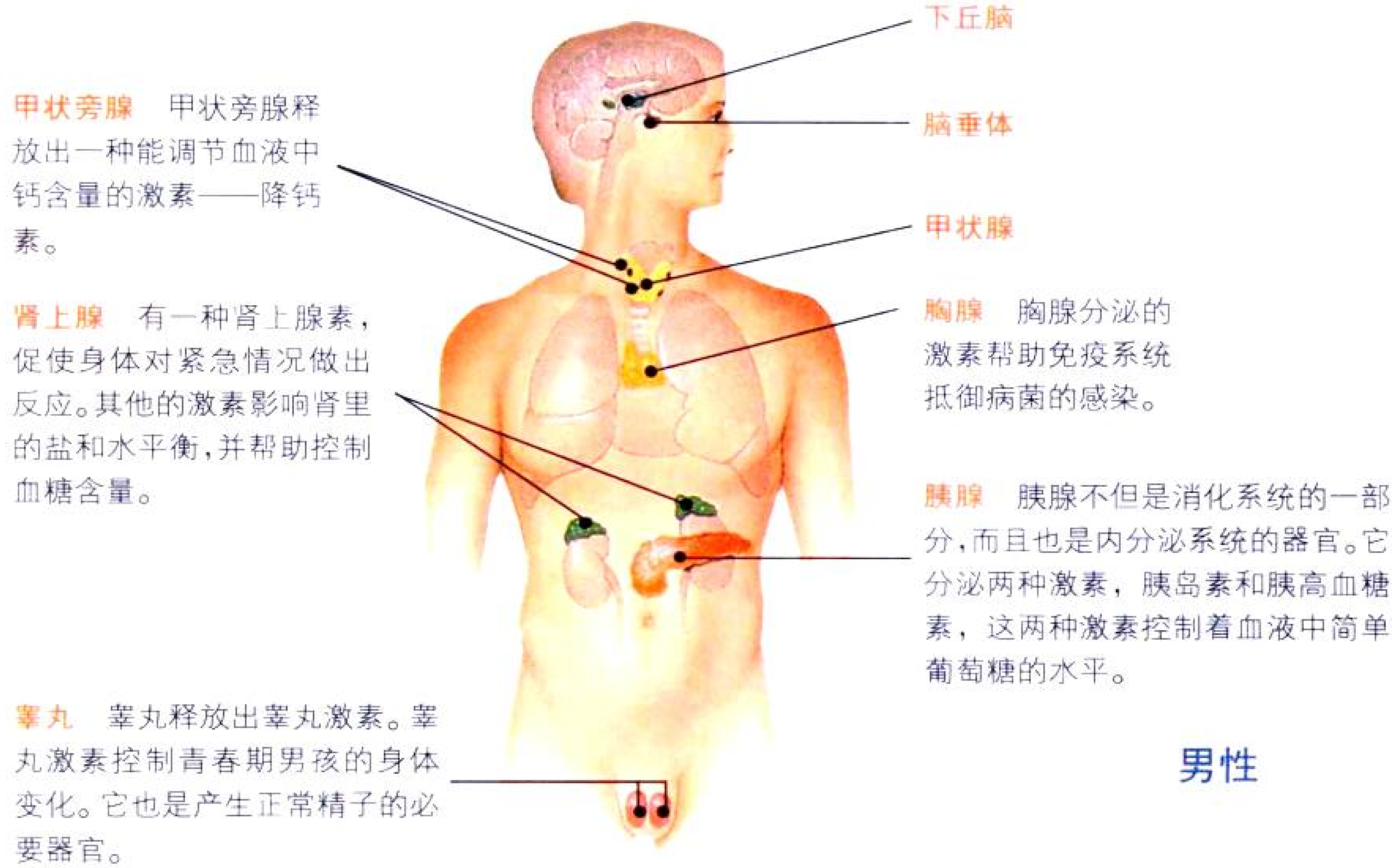




图 8-2 内分泌系统通过负反馈控制激素的释放，例如当血液中存在足够的甲状腺激素时，系统对甲状腺发出停止释放甲状腺激素的指令。

预测 当血液中的甲状腺激素含量偏低时，会发生什么事？

负反馈

内分泌系统维持内稳态的一种方式类似与加热系统的工作方式。假设你将自动调温器的温度设置在20℃，如果温度低于20℃，自动调温器发出信号使电炉打开；当电炉加热到适当的温度时，热信息反馈给自动调温器；然后自动调温器给电炉一个“不再需要热量”的负信号，电炉关闭。

像这类在加热系统上的信号叫做**负反馈**（**negative feedback**），因为系统根据自己制定的条件关闭。内分泌系统通常以这种方式工作：通过负反馈，当血液中的某种激素达到一定的水平，**内分泌系统发出停止释放这种激素的信号。因此，负反馈是身体维持内稳态的一个重要途径。**

你可以看一看图8-2中负反馈的例子。内分泌系统类似于一间温度很低的房间里的自动调温器。内分泌系统判断出血液中的甲状腺素不足时，即细胞没有足够的能量可用时，下丘脑对甲状腺发出释放甲状腺激素的指令；当血液中甲状腺激素的量达到正常水平，内分泌系统对甲状腺发出停止释放甲状腺激素的指令。

第一节复习

1. 内分泌系统在体内起什么作用？内分泌系统的器官叫什么？
2. 负反馈怎样帮助维持身体的内稳态？
3. 下丘脑和甲状腺怎样相互作用？
4. 理性思维　做出判断　几年前，曾有一个内分泌腺被称为“主导腺”。你认为内分泌腺中的哪一个腺可以被看作主导腺？请解释说明。

课题 8

检查进度

现在你应该准备将你的计划书交给老师征求意见。你的计划应该包括每日的时间表和需要的一些材料，一定要说明你打算坚持做的每一件事。

提示： 和你的老师一同讨论你在照顾“婴儿”三个完整昼夜过程中出现的一些问题。

SECTION 2
男性及女性生殖系统

探索 活动

精子与卵细胞的区别

1. 老师会提供一些准备好的精子和卵细胞的载玻片标本。
2. 在显微镜下观察每一张载玻片，首先在低倍镜下观察，然后再在高倍镜下观察。确保你看的精子和卵细胞样本属于同一个物种。
3. 画下你所观察到的精子和卵细胞。

思考

观察 你观察到的精子和卵细胞之间有什么区别？你会对卵细胞和精子做出怎样的描述？

阅读指南

◆ 男性及女性的生殖器官各是什么？

◆ 在月经周期中，会发生哪些事情？

阅读提示 阅读时，制作一张表格用于比较男性及女性的生殖系统，表格中包括性细胞的种类和基本的生殖器官等项目。

成年动物和其年幼时存在的许多不同之处都是由内分泌系统控制的。在男性和女性体内有两个内分泌腺：男性的睾丸和女性的卵巢。这些内分泌腺释放出使身体发育和生长的激素，控制着从儿童发育到成人的许多变化。

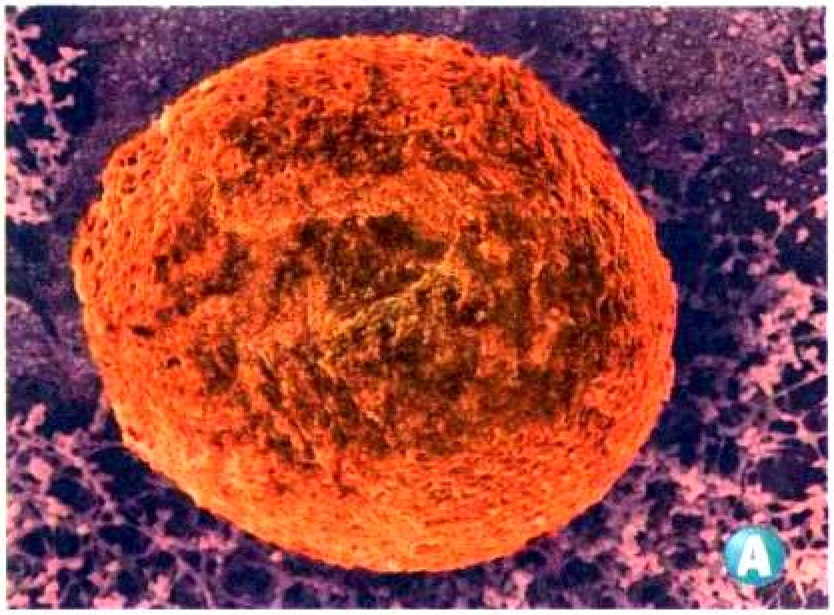
有性繁殖

你很难相信你的生命开始于一个细胞。单个的细胞由其他两个细胞——卵细胞和精子结合而成。卵细胞是雌性细胞，精子是雄性细胞。

精子和卵细胞的结合叫做**受精（fertilization）**。受精是**繁殖（reproduction）**的重要过程。在这个过程中，生物产生与亲本相同种类的新个体。当受精过程发生时，**受精卵（zygote）**形成。人体里成千上万的细胞都由受精过程中形成的受精卵分裂而成。



图 8–3 小鹅的生命从一个细胞开始，当完全长大时，它就由成千上万的细胞组成。



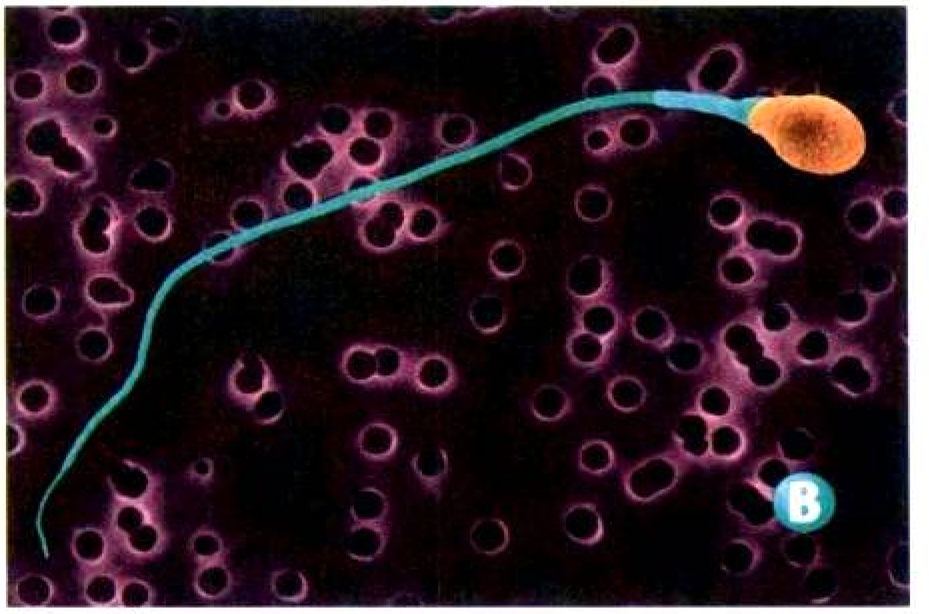


图 8-4 人类的生殖系统能产生卵细胞或精子。**A.**卵细胞是身体里最大的细胞。**B.**精子比卵细胞小得多，具有一根尾巴，使它能够游动。

与体内的其他细胞一样，性细胞内也含有一种棒状结构，叫做染色体。**染色体(chromosome)**携带着控制遗传特性的信息，例如眼睛的颜色和血型。人体内的每一个细胞，除了性细胞，都含有46条染色体。每一个卵细胞含有一半的染色体，即23条染色体。在受精过程中，精子中的23条染色体和卵细胞中的23条染色体相结合，结果受精卵就含有46条染色体，含有形成新个体所需的所有信息。

想一想 ***当精子和卵细胞结合时，染色体的数量会发生怎样的变化？***

男性生殖系统

图8-5显示了男性生殖系统。**男性生殖系统的主要功能是产生精子和分泌睾丸激素。**

睾丸 椭圆形的**睾丸(testis)**是男性生殖系统中产生精子的器官。睾丸由上百束盘旋的细管构成，精子在细管中形成。

睾丸产生**睾丸激素(testosterone)**，睾丸激素控制着男性第二性征的发育。这些特征包括脸部的胡须、低沉的声音、宽阔的肩膀以及产生精子的能力等等。

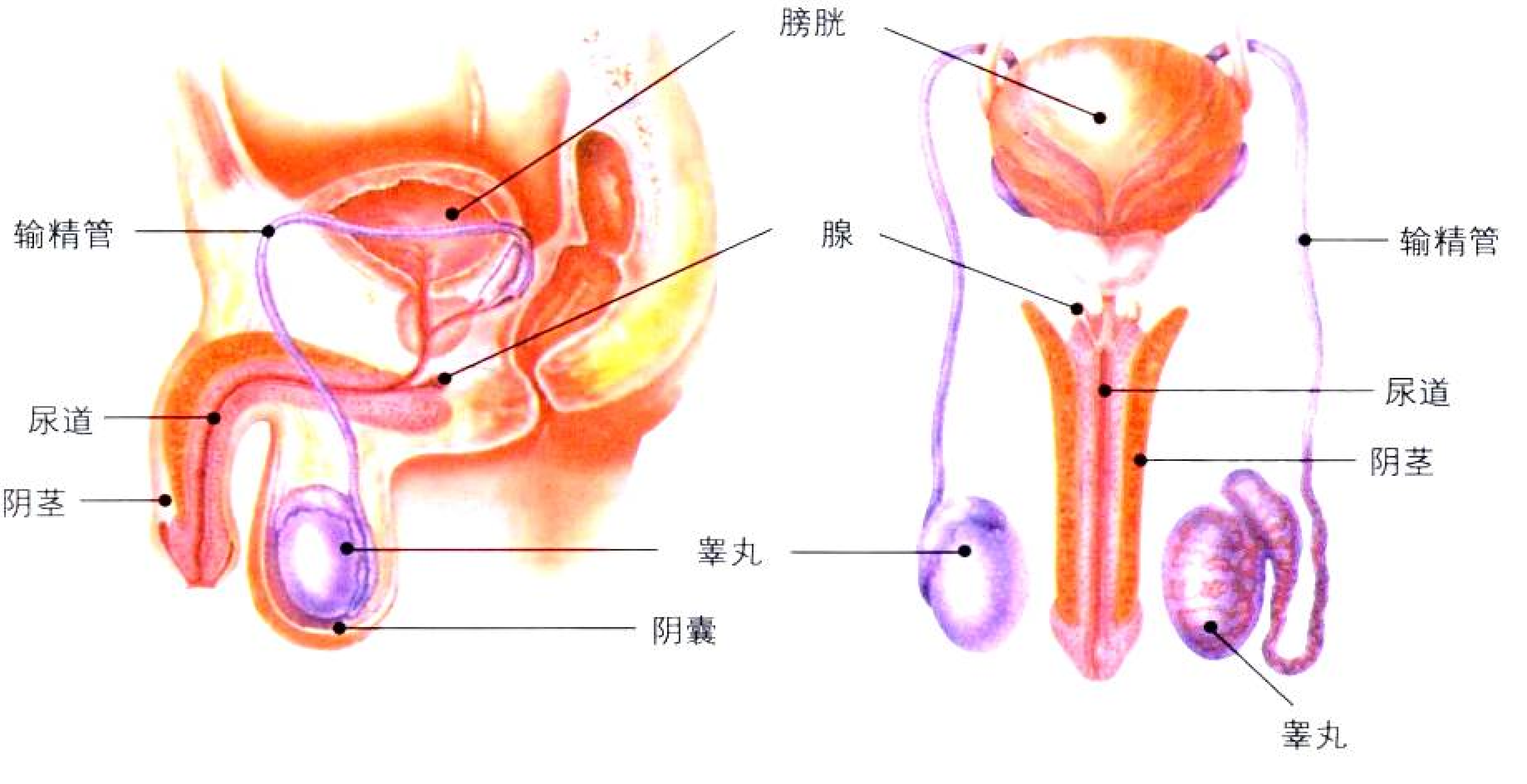
如图8-5所示，睾丸位于外部的**阴囊(scrotum)**中。睾丸位于体外，这使得它能比正常的37℃体温低2℃~3℃。其实，这种温度差很重要，因为精子需要在较低的温度环境下才能正常发育。

精子的形成 精子的形成开始于男性的青少年发育时期。每个精子由一个包含染色体的头和像鞭子一样的长尾巴组成。实际上，精子是一团能够游动的染色体。

精子游动的路线 一旦精子在睾丸中形成，它们能游过男性生殖系统中的其他一些结构。在游动的过程中，精子混合在由附近腺体产生的液体中。精子和液体的混合物叫做**精液**（**semen**）。精液中含有巨大数量的精子，每一滴大约含有500~1 000万个精子！精液中的液体为精子的游动提供外部环境，精液中的营养物质为精子游动提供能量。精液通过阴茎离开身体，男性的尿道与阴茎相通。学了第五章，你知道尿液通过尿道离开身体，而当精液通过尿道时，膀胱周围的肌肉会收缩，这样可避免精液和尿液混合。

☑ **想一想** ***精子具有哪些结构?***

图 8-5 在男性生殖系统中，睾丸产生精子和睾丸激素。
理解图表 *精液顺着哪一条路线进入尿道?*



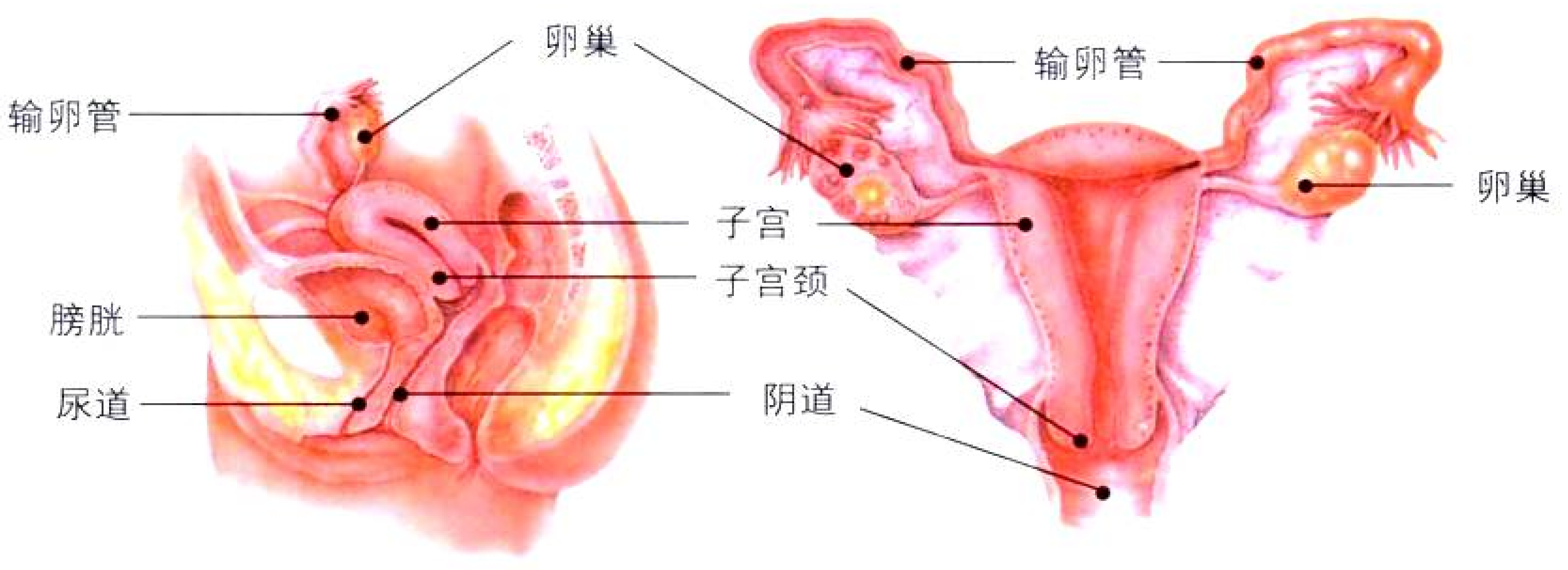


图 8-6 在女性生殖系统中，卵巢产生卵细胞和雌激素，卵细胞从卵巢进入通向子宫的输卵管。

理解图表 当一个受精卵离开子宫时，它需要通过哪个开口？

女性生殖系统

与男性生殖系统不同，女性生殖系统的所有器官几乎都在体内。**女性生殖系统的功能是：产生卵细胞；如果卵细胞受精，女性生殖系统就为胚胎的发育提供营养物质。**图8-6所示为女性生殖系统的所有器官。

卵巢 如图8-6所示，女性有两个卵巢。**卵巢（ovary）**位于腰的偏下方，身体的两侧各有一个。**卵巢的主要功能是产生卵细胞。**

与男性生殖系统的睾丸一样，卵巢也是分泌激素的内分泌腺。雌激素能促使成年女性第二特征的发育，例如臀部变宽、胸部发育、产生卵细胞。

卵细胞的运动路线 如图8-6所示，每一个卵巢都位于输卵管附近。这两根输卵管是卵细胞的通道，也是受精作用发生的地方。每个月，其中的一个卵巢释放出一个成熟的卵细胞，卵细胞进入离它较近的那根输卵管，然后在输卵管里移动，输卵管的另一头与子宫相通。**子宫（uterus）**是一个中空的肌肉器官，只有梨那么大。如果卵细胞受精，形成的受精卵便会进入子宫，并在子宫里发育。

未受精的卵细胞进入子宫后，便开始脱落，然后通过子宫颈离开子宫，进入阴道。**阴道（vagina）**是一条通向身体外部的肌肉通道，有时也叫做产道，因为那也是婴儿在出生过程中离开母体的通道。

☑ 想一想 ***卵巢的作用是什么？***

月经周期

当女性的生殖系统在青春期发育成熟后，卵巢里大约有4 000 000个未发育的卵细胞。然而实际上大约只有500个卵细胞能离开卵巢进入子宫。每个月，成熟女性的体内会释放一个卵细胞。在女性生殖系统中，每个月发生的周期性变化叫做**月经周期（menstrual cycle）**。

在月经周期中，一个卵细胞在卵巢中发育，与此同时，子宫为受精卵的到来做准备。月经周期为女性怀孕作好准备，所有的工作都从受精作用发生后开始。

月经周期　当一个卵细胞在一侧的卵巢中发育成熟，月经周期便开始了。与此同时，子宫黏膜开始变厚。大约在月经周期的中间，成熟的卵细胞从卵巢中释放出来，进入一侧的输卵管，这个过程叫做**排卵（ovulation）**。

增进技能

绘图　活动

妇女的激素水平在整个月经周期中会发生变化。下表显示了一位女性在月经周期中的性激素水平，写作LH，单位为IU/L。

天	性激素水平（IU/L）
1	12
5	14
9	14
13	70
17	12
21	12
25	8

利用表中的信息，请绘制一幅折线图，其中横轴表示天数，纵轴表示性激素水平。当性激素达到最高水平时，会发生什么现象？

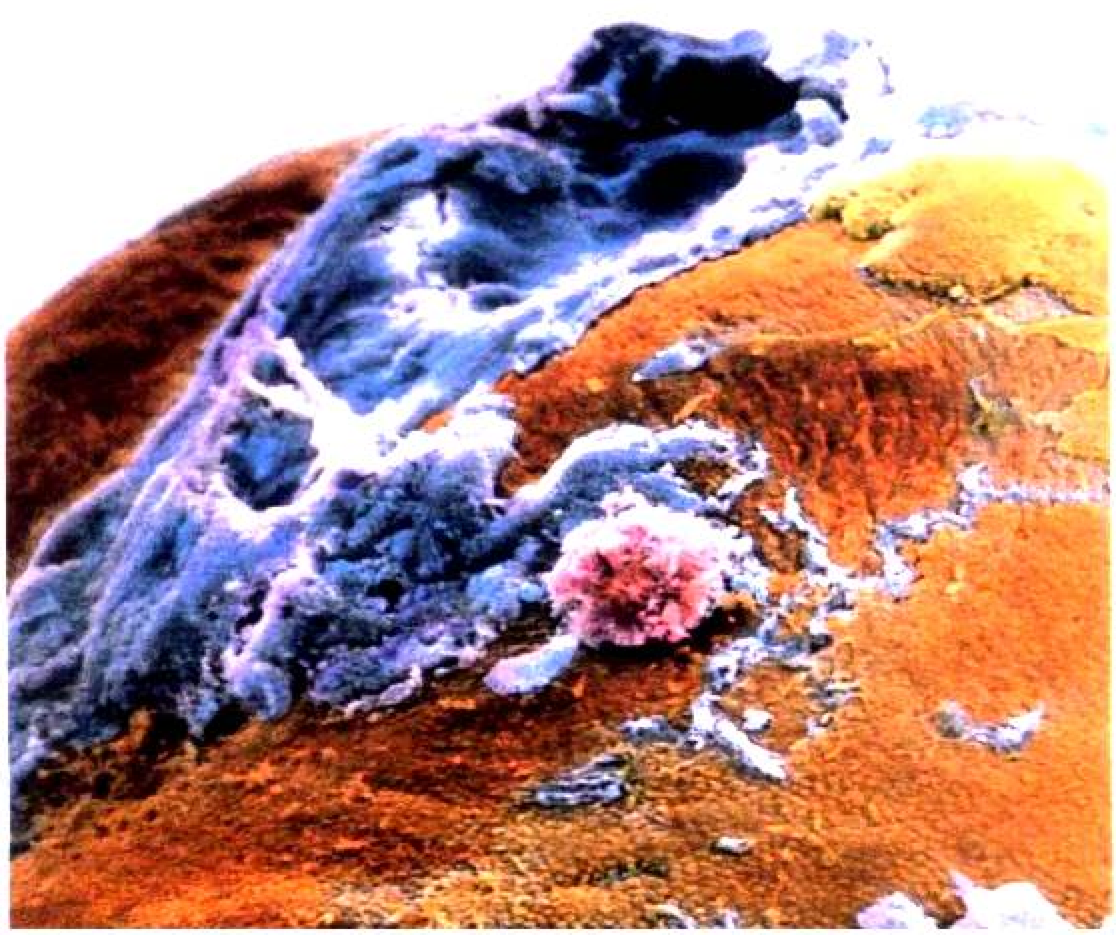


图 8-7　在排卵过程中，一个卵细胞从一侧的卵巢中迸射出来。在这张照片中，右边红色的圆形结构就是卵细胞。

卵细胞一旦被释放出来，如果输卵管内存在精子，它就能在接下来的几天里受精。如果卵细胞没有受精，就开始分解，子宫黏膜随之脱落。厚厚的黏膜中积累的大量血细胞和组织通过阴道排出体外。这个过程叫做**月经**（**menstruation**）。一般说来，月经持续4~6天，在月经发生的同时，又有一个新的卵细胞开始在卵巢里发育成熟，月经周期又将继续。在图8-8中你将看到循环过程的主要步骤。

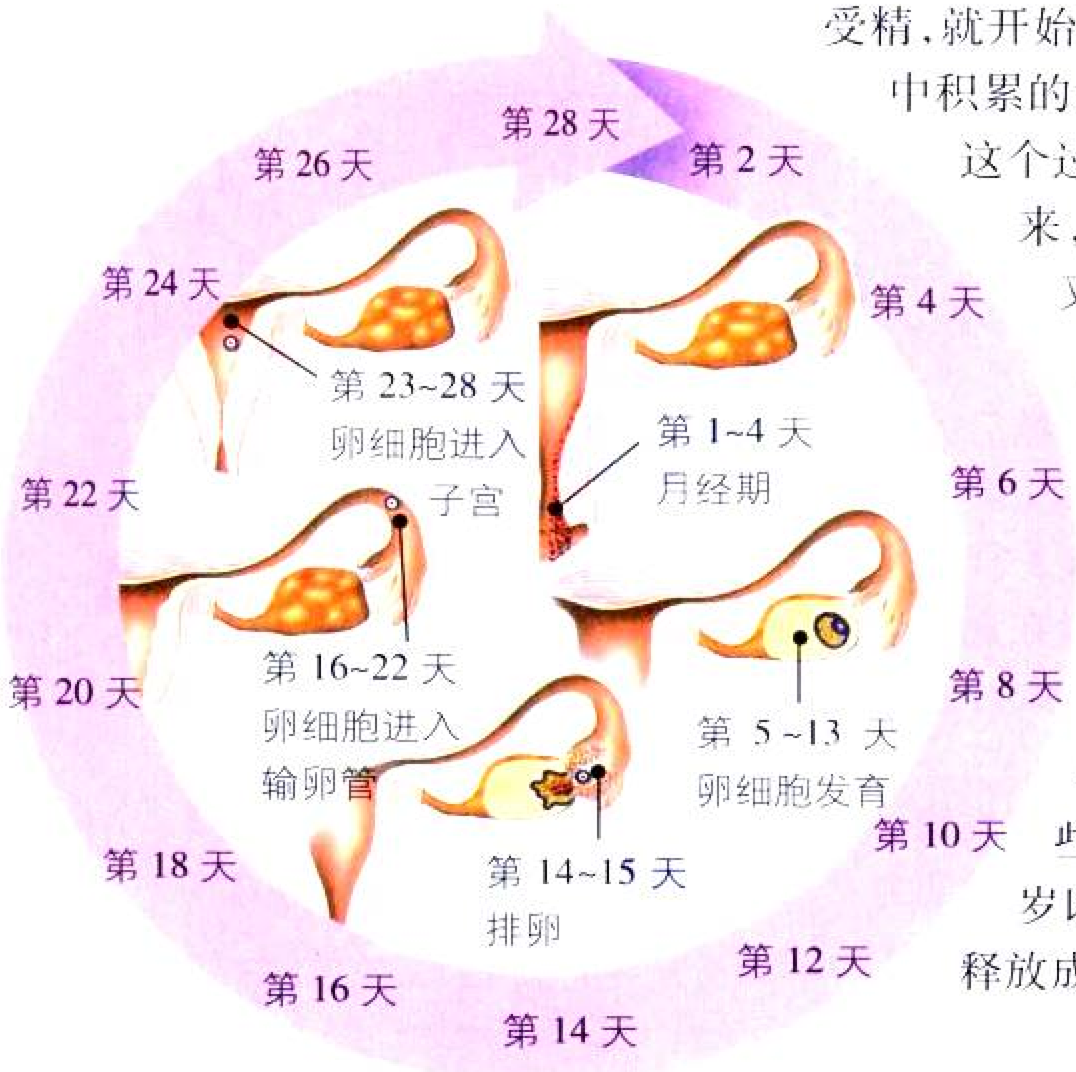


图 8-8 在月经周期中，子宫黏膜积累了大量血液和组织。在一个月经周期的中间，发生排卵。如果卵细胞没有受精，就发生月经。

受内分泌系统的控制 月经周期是由内分泌系统分泌的激素控制的，激素也能促使女孩的月经初潮。大多数女孩在10~14岁之间开始月经，有些女孩来得早一些，而另外一些则来得晚一些。妇女的月经大约持续到50岁左右。50岁以后，性激素的分泌减少，因此卵巢停止释放成熟的卵细胞。

第二节复习

1. 哪些特殊细胞由男性和女性的生殖系统产生？
2. 在月经周期中，子宫会发生哪些变化？
3. 精子的哪些结构帮助它执行功能？
4. 什么是排卵？隔多少天发生一次？
5. **理性思维** **比较与对比** 卵巢和睾丸在哪些方面功能相似？又有什么区别？

课题 8

检查进度

现在你应该正在照顾你的“宝宝”，无论走到哪里，都将它带在身边或者让一个可靠的人照顾它。你们必须坚持完成所有照顾“婴儿”的任务，例如喂它吃东西、换尿布以及陪它玩。无论什么时候外出，都必须选择一个安全可靠的方法照料“婴儿”，记住不要忘了每天至少做两次记录。

SECTION 3

妊娠、分娩和婴幼儿时期

探索 活动





孩子的成长发育

1. 比较左边的两张照片：一张显示了一个女婴；另一张则是这个女婴5岁时的照片。
2. 制作两张表：一张表显示两者的相似之处，另一张表显示两者的不同之处。
3. 将你做的表与其他同学的进行比较。

思考

观察 根据你的观察，列出三种发生在婴幼儿时期的生理变化。

阅读指南

- 在人出生前，人的发育分哪几个阶段？
- 在分娩过程中，会发生哪些事？

阅读提示 当你阅读时，利用小标题概括发生在妊娠、分娩和婴幼儿时期的一些事件

人体排卵后，卵细胞在接下来的几天里会受精。如果受精成功，人类发育的惊奇旅程就此开始了。

一个受精卵，其大小可能比这句话末尾的句号还要小。但在受精后，受精卵经过了许多变化，最终发育成为一个新生儿。首先，受精卵发育成胚胎，然后发育成胎儿，经过九个月妊娠期，婴儿出生。

受精卵

卵细胞和精子结合后，受精卵顺着输卵管往下移动，进入子宫。这段历程需要花4天时间，接着受精卵开始分裂，原来的一个细胞分裂成两个细胞，然后两个细胞又分裂成4个细胞，细胞不断地分裂，最后形成上百个细胞组成的中空小球。小球附着在子宫黏膜上，在接下来的八个星期左右，我们把正在发育中的“人”叫做**胚胎（embryo）**。



图 8-9 只有一个精子能与卵细胞结合，一旦发生受精作用，人的发育过程从此开始。

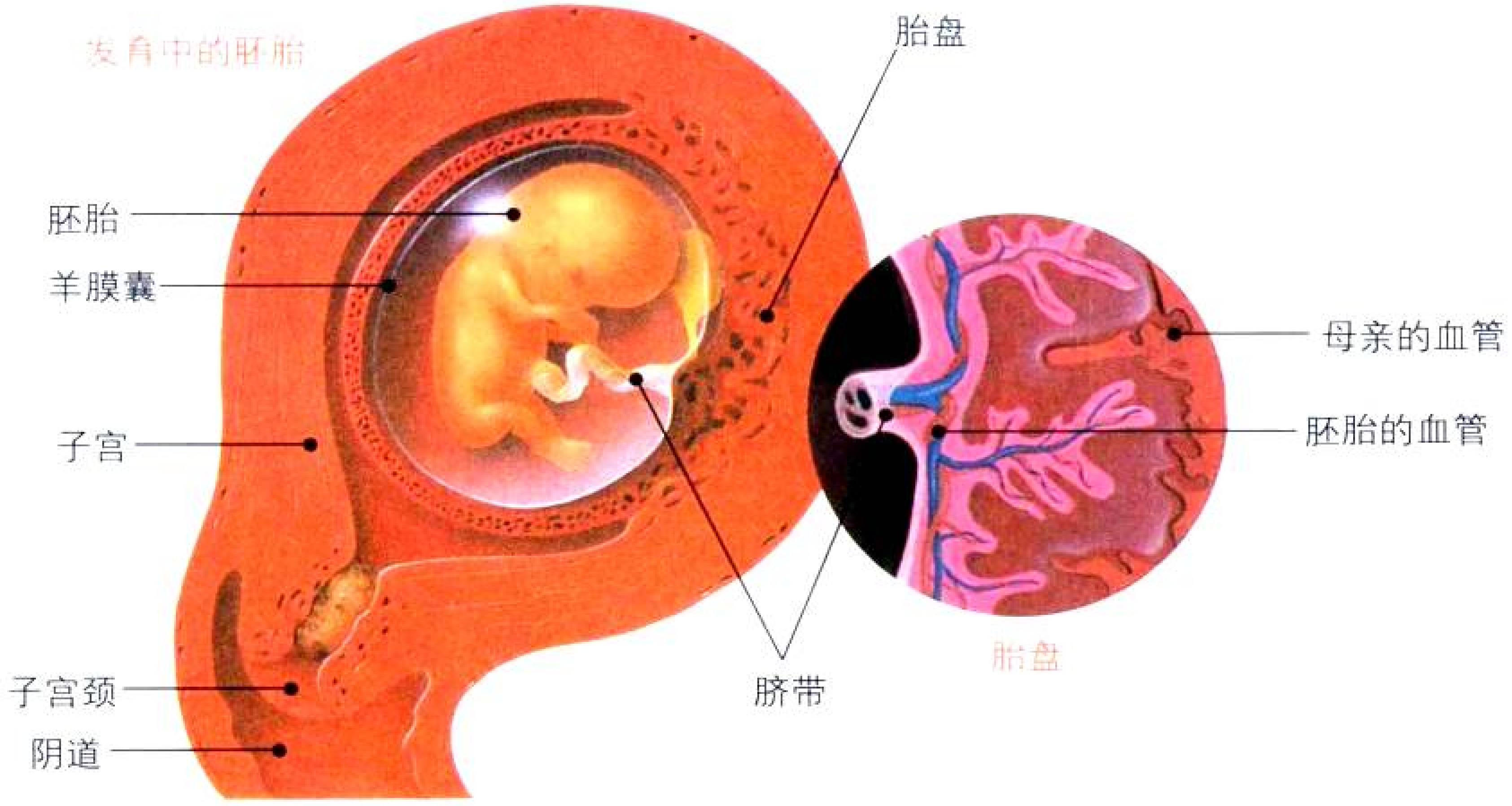


图 8-10 胎盘连接着母亲和发育中的胚胎，但是母亲和胚胎的血管仍然各自独立，可以看一下图片中胎盘的特写镜头。

理解图表 *哪些结构能将营养物质和氧气从胚胎送到胚胎中去？*

胚胎的发育

胚胎需要营养和保护。一旦胚胎附着在子宫内部，许多变化随即发生。中空的细胞球开始向内生长，新的隔膜形成。一层隔膜裹住胚胎并发育成充满液体的**羊膜囊（amniotic sac）**。请在图8-10中找到羊膜囊。羊膜囊里的羊水能保护胎儿的发育使它免受震动。

另一层隔膜形成**胎盘（placenta）**，胎盘连接着发育中的胚胎和母体。在胎盘中，胚胎的血管紧挨着母亲的血管，两部分的血液不会混合，但是许多物质却可以互相交换。胚胎从母体获得营养物质、氧气和其他物质，并排出二氧化碳和其他废弃物。

渐渐地，胚胎在胎盘里移动了一小段距离。**脐带（umbilical cord）**像绳子的结构一样，在胚胎和胎盘之间形成，它连接着胚胎和母亲的血管，但两者的呼吸系统间仍然有一层薄薄的屏障。

与健康科学的综合 将胚胎和母亲的血液相隔的屏障能避免将母亲身上的一些疾病传染给胚胎。然而香烟、酒精和其他药物等某些化学物质仍然能穿过这道屏障进入胚胎，因此怀孕的妇女不能吸烟、喝酒、在没有医生的允许下不能擅自服药。

☑ **想一想** **胚胎怎样获得氧气？**

胎儿的发育

从胚胎发育的第九个星期到出生的这段时间，胚胎被称为**胎儿（fetus）**。尽管胎儿刚开始时只有核桃壳那么丁点儿大，但在外表上却已初具人形了，许多内脏器官已经发育。头的大小几乎占了身体的一半。胎儿的大脑发育得很快，已经出现黑眼珠、手指和脚趾，第三个月末胎儿大约已有9厘米长，26克重。

从第四个月至第六个月，胎儿的一些组织继续发育，在外形上已经非常接近人，骨骼开始硬化，用听诊器能听到胎儿的心搏，全身覆以软毛，胳膊和腿发育得更完整。胎儿开始动来动去，证明肌肉正在生长。在第六个月末，胎儿大约有20厘米长，体重接近700克。

最后的三个月为婴儿离开母体后的生活做准备。大脑表层开始出现沟回和突起。肺发育得更完善，能进行气体交换。眼皮能打开，睫毛和眉毛都长了出来。身体的长度是第六个月时的两倍，体重也达到3公斤以上。

试一试

测量婴儿的体重 活动

下表列出了怀孕过程中正在发育的婴儿在不同月份身体的平均体重。

怀孕期/月	平均体重/克
1	0.02
2	2.0
3	26
4	150
5	460
6	1 500
7	3 200
8	2 300
9	3 200

1. 根据表中列出的每个月婴儿的体重，寻找一些日常用品，使它们的重量等于每一个月婴儿的体重，列出等式。
2. 根据月份按顺序排列这些物品。

建立模型 通过这些物理模型，你能从中掌握哪些新知识?

图 8-11 在最初发育的四个月，胎儿的内脏器官、黑眼珠、手指和脚趾开始发育，接着眼皮能打开，指甲和趾甲形成。





图 8-12 受精卵经过九个月在子宫里的生长和发育，婴儿出生了。你可以看到图中新生儿脐带被剪掉的地方。

分娩

受精卵经过九个月在子宫里的生长和发育，婴儿就要准备出生了。整个分娩过程共分三个阶段——临产阵缩、生产和胞衣。

临产阵缩　第一个阶段称为临产阵缩，子宫的肌肉开始剧烈地收缩，收缩使子宫口完全开大，能使婴儿的头部落入盆腔中。随着阵痛的加强，收缩变得更加剧烈和频繁。阵痛一般会持续2~20个小时。

生产　第二个阶段叫做生产。在生产过程中，婴儿通过阴道被完全推出了子宫。通常是头先出来，这时婴儿仍然通过脐带与胎盘相连。生产的时间通常比阵痛的时间短，只要几分钟到几小时。

生产后不久，脐带被医生钳住，然后在距婴儿腹部5厘米的地方剪掉。剪掉脐带不会引起婴儿的任何疼痛。7~10天之内，脐带的剩余部分慢慢变干和收缩，留下一个伤疤叫做肚脐。

胞衣　生产后大约15分钟，生产的第三个阶段开始了，子宫肌肉的收缩将胎盘和其他囊膜通过阴道推出子宫。这个阶段叫做胞衣，通常在1个小时内完成。

分娩和婴儿　分娩的过程对于母亲和婴儿来说都是很紧张的。婴儿被推出子宫，离开母体。收缩产生的压力作用

在胎盘和脐带上，切断了婴儿的氧气供应。为了适应这些变化，婴儿的内分泌腺释放出肾上腺素。心跳加快，在分娩的几秒钟后，婴儿会哭或者咳嗽。这个行为能帮助除去婴儿肺部的液体，同时获得氧气、新生儿的心跳减缓、逐渐恢复到正常状态。血液流过肺部，并从空气中获取供婴儿呼吸的氧气。因此新生儿啼哭有助于其适应周围环境的变化。

☑ 想一想 ***在分娩的第一阶段，发生了哪些变化？***

多胞胎

一次怀孕能分娩出一个以上的婴儿叫做多胞胎。在中国，大约90个新生儿里出现一例双胞胎，7000个新生儿里出现一例三胞胎。

双胞胎有两种类型：同卵双生和异卵双生。同卵双生由一个受精卵发育而成：在早期发育中，胚胎发育成两个相同的胚胎，这两个胚胎具有相同的遗传特性和性别。异卵双生是由于卵巢里同时释放出两个卵细胞，并且和两个不同的精子结合形成两个受精卵发育而成的。异卵双生可能并不相像，而且也有可能具有不同的性别。

三胞胎或多胞胎都是因为三个或更多个的卵细胞被不同的精子受精，也有可能是由于一个胚胎分裂成两三个相同的胚胎所造成的。

增进技能

实验设计 活动

将学校里双胞胎所占的比例与课文中出现的比例做个比较，看看从中可得出哪些结论。在征得老师同意的前提下，开始你的调查，然后整理和分析收集到的数据。在所有的学生中，有几对是双胞胎？你得出的结果是否接近1:90？

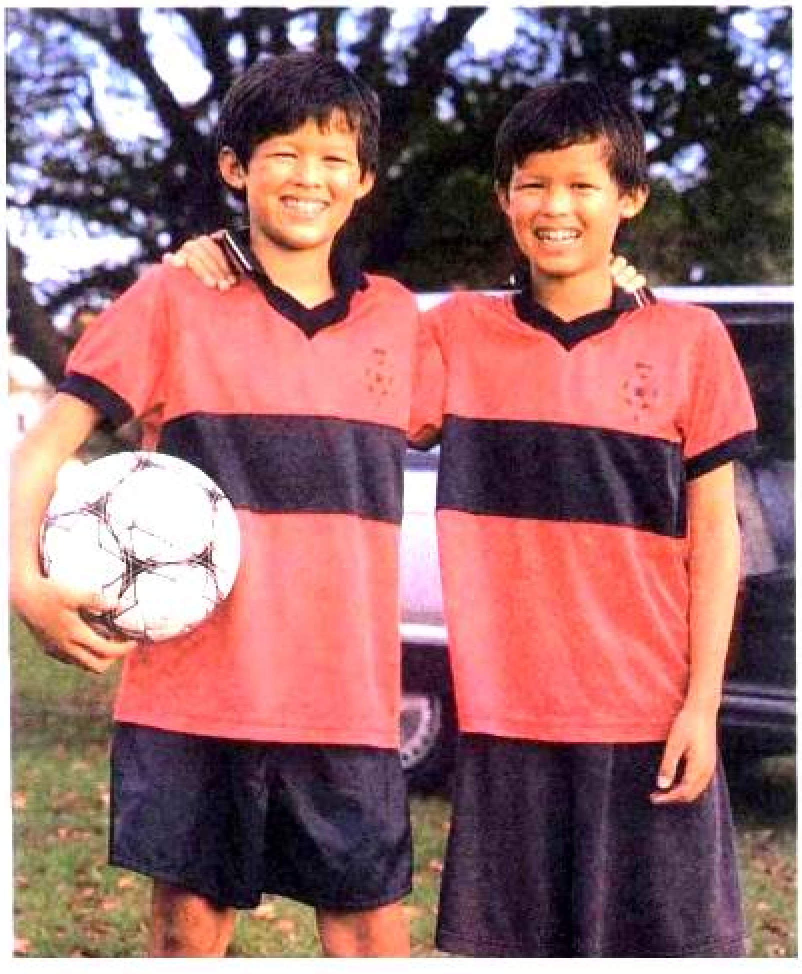




图 8-13 同卵双生的双胞胎（左图）是由同一个受精卵发育而成的，他们具有相同的特征。异卵双生的双胞胎（右图）是由不同的受精卵发育而成的。

应用概念 为什么异卵双生的双胞胎可能具有不同的性别，但是同卵双生却不会出现这种情况呢？



图 8-14 在幼儿期，婴儿的许多生理和思维技能得到发育。7 个月时，婴儿能爬（左图）；2 岁时（右图），大多数的婴儿自己能熟练地吃饭。

归纳 *在幼儿期，还有哪些技能能得到发展？*

婴儿期

一个新生婴儿能做些什么？你可能会说“什么也做不了！”新生儿只能做一些简单的事，例如哭、吮吸和眨眼睛，但在幼儿时期——生命开始的前两年——婴儿经历了许许多多的变化，同时也学会了做很多的事情。

生理变化 在出生的头两年里，婴儿发生很多变化。婴儿的外形和大小在幼年时期变化最显著。当孩子出生时，头的长度几乎占了身体长度的1/4。婴儿发育时，他的头生长得十分缓慢，而身体、腿和胳膊开始迅速生长。神经和肌肉系统变得更加协调，接着便开始掌握新的生理技能。

幼儿生理技能的发育年龄是因人而异的。刚出生的婴儿不能抬起头，但是3个月以后能抬起头，并且可以够到东西。在接下来的2个月，婴儿能抓东西，大约7个月左右，大多数的婴儿能爬行了，在10~16个月之间，绝大多数的婴儿开始学会自己走路。

其他变化 婴儿怎样表达自己的想法呢？你可能认为婴儿大都通过哭来表达自己的情感。但是年幼的婴儿可以通过微笑或大笑来流露出他的喜悦，他们能摇头或吐出不喜欢吃的食物，他们也能发出依依呀呀的声音。有时，许多1~3岁的孩子已能说话，经过幼儿期，孩子自己能做一些事情，例如懂得一些简单的指令，自己吃饭和玩玩具。然而婴儿毕竟太小，还不知道哪些事物会伤害他们，所以必须日夜照看他们。

幼儿期

2岁左右的孩子已结束婴儿期，进入幼儿期。幼儿期将持续到13岁左右，孩子渐渐变得活跃和独立，同时也会经历许多生理和心理上的变化。

生理变化 在整个幼儿期，孩子会继续不断地成长。当骨骼和肌肉不断地发育，他们会长高变重。当他们进行一些像走路、拿筷子、用铅笔写字和做游戏等技能时，身体动作变得更加协调。在这几年内，婴儿的乳牙可能会脱落，被恒牙所代替。在幼儿时期的末期，骨骼尤其是大腿，开始快速生长。食欲增强是身体需要更多营养物质用于下一阶段生长和发育的一个信号。

其他变化 当孩子们发育时，他们表现出成长的好奇心和日益增长的心理能力。好奇心能帮助他们了解周围环境。在家人和老师的帮助下，孩子们学会了分析和解决问题。在这个时期，语言表达的技巧也迅速提高。举个例子，大多数四岁的孩子能清楚地表达自己的想法并且能与他人进行对话。

渐渐地，孩子们学会了交朋友、关心别人和做事有责任心等。在3~6岁期间，他们学会和其他人一起玩耍。当孩子们考虑给别人更多关心时，友谊就变得相当重要。10岁左右，孩子们产生与其他同龄人和睦相处的强烈愿望。其实，孩子们独立自主的思想越是成熟，对家庭和社会的责任心就越强。



图 8-15 在幼儿期，孩子们学会与其他人相处。一些体育活动和游戏帮助他们长得更壮，运动时身体更协调。

第三节复习

1. 受精卵在出生之前需要经过哪三个阶段的发育？
2. 简要描述生产的三个阶段。
3. 羊膜囊的功能是什么？胎盘的功能又是什么呢？
4. 列举在幼儿期人的两种生理变化。
5. **理性思维** **因果推断** 为什么对怀孕的妇女来说酗酒或吸烟都是非常危险的？

身边的科学

与家人一起讨论人在婴幼儿时期生理上和其他方面发生的一些变化。如果条件允许，找出自己生活中的一些重大转折点，例如，你的第一次微笑、走路或说话。讨论这些重大转折点与发生在每一个阶段的生理变化之间的联系。

SECTION 4 青春期——一个变化的时期

探索 活动



广告中描述的青少年

1. 仔细阅读青年杂志上的一条广告，包括阅读文章及相关的照片。
2. 想一想广告是怎样描述青少年的。他们在干什么？你认为他们是典型的青少年吗？真实性有多少呢？写下你的观点。

思考

得出结论 这些广告怎样利用青少年的心理，试图达到影响他们的目的呢？请说明你的观点。你认为这些广告有效吗？

阅读指南

- 发育期和青春期有什么区别？
- 青春期会发生哪些心理上和社会关系上的变化？

阅读提示 当你阅读时，列出青春期发生的一些变化。

如果你将自己现在的照片与三年前的做比较，你会注意到哪些变化？大约12岁开始，你渐渐地从一个儿童转变为一个成人。尽管在幼儿期和孩童期，你曾发生了许多变化，但是一些最显著的变化却发生在青春期。青春期是儿童转变为成年人时生理和心理上一个发育阶段。

在青春期的末期，你将能做一些孩童时期不能做的事。同时也将获得一些基本的公民权利，例如考驾驶执照和具有选举的权利。



图 8-16 在青春期，青少年的生理和心理渐渐成熟。这也是许多青少年尝试新的体验和学会承担更多责任的时期。为社区工作是青少年在帮助其他人的同时寻求个人爱好的一种途径。

随着这些基本权利的获得，同时也预示着你将要学会承担更多的责任，例如安全驾驶等。青春期是为你变成自己理想中的成年人而努力工作的时期。

生理变化

青春期是生理上快速生长的一个时期。人会长得更高更结实，并且在体形上接近成人。一些重要的生理变化也发生在身体里。这些生理变化被内分泌系统释放的激素所控制。

发育期　大约在9~14岁期间，一个孩子开始进入发育期。**发育期（puberty）**是指人的生殖器官发育并且在生理上能进行有性生殖的那一段时期。有些人认为名词“发育期”是“青春期”的另一种写法，但那并不完全正确。**青春期（adolescence）**不仅仅包括发育期的生理变化，还包括这段时期里心理和社会关系上发生的一些变化。



在女孩的身体里，垂体和卵巢产生的激素控制着发育期的一些生理变化。性器官开始发育，排卵和月经开始，胸部开始变大、臀部变宽，皮肤开始分泌更多的油脂，体味也开始加重。

在男孩的身体里，睾丸和垂体产生的激素控制着许多变化。性器官开始发育，能产生精子，声音变得低沉，脸部生出胡须，有的胸口还会长出胸毛。与女孩一样，更多的皮肤油脂开始产生，而且体味也开始加重。





图 8-17 尽管他们具有不同的体形，但是每一位青少年都发育正常。

因果推断 体内的哪些系统控制着发育期生理变化的速度？

骨骼和肌肉的发育 就像婴儿和儿童会经历一个猛长阶段一样，青春期也会经历这样一个阶段。女孩感觉到她们的身高快速增长的时间稍微早于男孩。因此，处在青春期早期的女孩比同龄的男孩长得要高，但在青春期的末期，男孩显示了快速的生长势头。总体说来，进入成人期后，男孩长得比女孩高。

你有没有听过这样一个短语“成长的疼痛”？一些处在青春期的少男少女成长非常迅速，以至于经常感觉到胳膊和大腿里面的疼痛。身高和体重的突然改变使青少年感到笨拙和尴尬。这需要时间来调整，使自己适应新的身高和体形，经常锻炼能帮助青少年调整得更快。但他们不必锻炼过度，否则就会造成骨骼和肌肉的受伤。

另外一个快速生长的结果是感到饥饿，这对于处在那个阶段的青少年来说是正常的。因为他们需要大量的食物，食物为身体成长提供必要的原材料和能量。营养丰富的膳食和快餐都能补充身体所需的营养物质。

发育期的初始阶段 当青少年成熟时，他可能将自己的生理发育与同龄人做比较。同年龄的青少年可能会处在不同的发育阶段，这是因为发育期开始的年龄由于人的不同而有所不同。

这些不同的生理发育速度会引起误解。身体成熟较早的人被认为具有成人的判断力，并且应该比其他青少年承担更多的责任。而那些身体发育较晚的人可能会面临不同的挑战，因为他们的外表看上去比较年轻，所以可能会被当作小孩子一样对待。

☑ *想一想* **哪一阶段身体发育得最快？**

心理和社会关系的变化

青少年可能注意到在青春期，个人考虑问题、自我感觉以及与他人相处的方式开始有所改变。许多青少年对自己经历到的一些变化有许多复杂的感受。有时，他们某天自我感觉快乐兴奋，某天又会感到害羞和困惑。青少年在他们成熟之前经历了许多心理和社会关系上的变化。

心理变化 处在13~15岁左右的青少年渐渐变得能像成人一样地思考问题。他们的思维方式已经不同于儿童。举个例子来说，年幼的孩子认为饥饿仅仅是因为他们的胃空了，或者疼痛仅在他们受伤时才能感觉到。他们不会更进一步去考虑当时发生的事。青少年的想法就不会局限在一瞬间的感受，他们开始考虑自己行为的后果并能做出理智的判断。记忆和解决问题的能力都有所提高，所有这些能力都在学校或通过音乐或戏剧等兴趣的培养得到发展。

青春期是一个提问的时期。青少年会提出存在自己心里的一些问题，同时他们也很想知道朋友和家人的思想和行为。他们也有可能问自己一些诸如"我是谁？"和"我怎样度过自己的人生？"等等之类的问题。通常，这些问题会通过与家长、长辈和其他成年人交谈来得到解答。另外，青少年还喜欢尝试新的体验——从时髦的发型到服饰以及在课余时间无偿地帮助别人。

社会研究 链接

在诸多的文化中，青春期往往被看作是儿童发育到成人的一个过渡时期。在阿巴契文化中，进入发育期并开始月经周期的女孩要举行成为女人的庆典。整个部落通常会举行盛大的宴会，跳舞和表演都是整个仪式的一部分。女孩身穿挂满饰物的鹿皮服，涂上香蒲花的花粉。仪式还包括斋戒和祈祷，仪式结束后，这个女孩就被部落中的成年人看作是妇女了。

阅读 DIY

想像你正在观看这一庆典仪式，请给你的朋友写一封短信描述这件事，内容包括仪式的盛大场面。将这个经历与你熟悉的一些事件联系起来。



图 8–18 部落中的成年人举行仪式，宣布这个14岁的阿巴契女孩已经是成年人了。



图 8-19 在青春期，青少年将友谊放在重要的位置上。*做出判断* *朋友之间互相帮助对于提高自身的技能是否很重要？*

社会关系的变化 对青少年来说，经历一些与他人关系的变化是很普通的。当他们变得更独立时，会花更多的时间在与朋友的交往上。因为朋友的思想观点很重要，青少年会担心他们的朋友是否满意自己的服饰、外表、个性和兴趣。有些青少年还有可能对异性产生兴趣。

第七章提到过，同龄人压力可能会影响青少年的某些决定和行为。同龄人压力会产生一定的影响：消极的同龄人压力会导致青少年做一些违背个人价值观的事情，朋友的支持和帮助能激励青少年朝着自己的目标努力工作或者培养新的兴趣和技能。

☑ 想一想 ***在青春期，青少年会发生哪些社会关系变化？***

成年人的生活

什么时候人们结束青春期，步入成年期呢？在某一个生日上？什么时候人们在生理上能完全成熟呢？什么时候能独立地生活呢？如果你在字典里仔细查看单词“成年人”，会发现它的定义是长大或者是成熟。从法律上讲，根据某些行为，16岁、18岁或21岁的美国人均可看作是成年人。但从生理和心理方面来讲，很难说成年期什么时候开始。

生理变化将持续整个成年期。大约30岁过后，人们开始衰老。在40~65岁之间衰老变得更加明显:皮肤开始起皱,眼睛开始老花,头发开始失去光泽,肌肉开始松弛。在这个阶段,女性停止月经和排卵。但男性通常仍然会继续产生精子，只是精子的数量及质量会随着年龄的增长而逐渐减少及降低。



图 8-20 成年期是机会和选择更多的时期,成年人也能与年轻人一起交流知识和经验。

65岁以后,衰老进一步加剧,常常引起心脏和肺功能的下降。但是,如果人们能合理饮食，并有计划地锻炼身体,就能减缓衰老的速度。在一些健康行为的帮助下，越来越多的成年人保持着青春的活力。

责任——就像机会和权利一样——伴随着成年期一同到来。在青春期,你需要学会如何照顾自己,因为没有人会告诉你该怎样花自己的钱或该吃些什么。作为一个成年人,你需要做出对自己及家人有利的决定,当然,你必须知道哪些事情值得你去做,哪些决定符合道德规范及社会责任。

第四节复习

1. 什么是发育期和青春期的区别？描述发育期男孩和女孩出现的三种变化。
2. 说出青春期经历的两种心理变化和一种社会关系变化？
3. 为什么青少年有时会觉得笨拙和尴尬？
4. 成年人的哪些行为能帮助他们减缓衰老速度？
5. 理性思维 做出判断 “在青春期，人们会对自己的存在性产生一种莫名的感觉” 这句话的真正含义是什么？你同意这种说法吗？

课题 8

检查进度

你现在应该正在准备那份作父亲或母亲感受和体会的总结。父母需要哪些技能？父母得到的回报又是什么?什么是挑战?如果做完课题后,继续照顾“婴儿”,你会有什么感受?在你的日记最后,写出这些问题的答案。

技能实验室

分析数据

分析人体成长的数据

问题

在发育过程中，人的身体特征发生怎样的转变？

重要技能

计算　预测

实验步骤

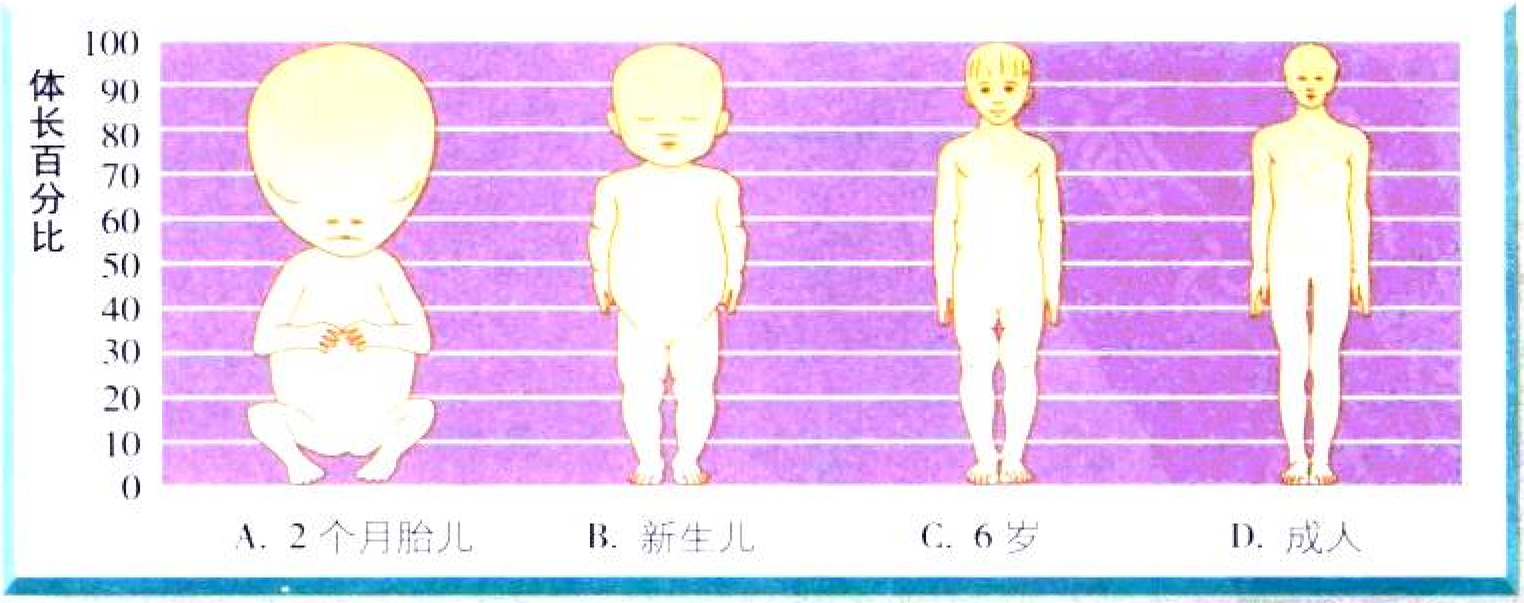
1. 仔细观察下面这张图表，注意每幅图都画在有百分比显示的表上。你可使用这张表来确定每幅图中身体躯干的长度与体长的比值。制作一幅数据表，用于记录每幅图中头的大小和腿的长度。
2. 看一下图D，从表中估计出：头约占整个身体长度的15%，在你的数据表里记下这个数值。
3. 观察图A到C，确定头占整个身体高度的比例，记下你的结果。
   提示：图A显示的腿是折叠的，你只需要估计它的长度。
4. 现在将每幅图中腿的长度比上整个身体的高度，记下你的结果。

分析与结论

1. 计算　从幼儿期到成人期，头的大小和身体的高度所占比例呈现怎样的变化趋势？
2. 预测　如果使用表里的数据制作一幅折线图，请确定这幅折线图的纵轴与横轴从这幅折线图中，请确定这幅折线图你还可以获得其他哪些信息？
3. 交流　由此可以推断出，身体不同部位生长的速度有哪些不同？请说明原因。

实验设计

对头的周长和体长之间的关系做一个预测，然后设计一个实验来验证你的预测。若将其他同学当作实验对象，请在实验前先征得老师的同意。



SECTION 1 内分泌系统

知识要点

- 内分泌系统控制着许多身体的日常活动以及身体的全面发育。
- 内分泌系统释放出的化学物质叫做激素。激素进入血液到达各个器官。
- 体内激素通过负反馈维持在一个恒定的值：某种激素达到其适当的含量时，发出信号通知身体停止分泌这种激素。

关键术语

内分泌腺　　下丘脑
激素　　垂体腺
靶细胞　　负反馈

SECTION 2 男性及女性生殖系统

知识要点

- 男性生殖系统的功能是产生激素和分泌睾丸激素。
- 女性生殖系统的功能是产生卵细胞以及为孩子提供营养物质直到出生。
- 卵细胞由女性的卵巢产生。在月经周期中，一个卵细胞发育，子宫为受精卵的到来做好准备。

关键术语

卵细胞　　睾丸激素　　输卵管
精子　　阴囊　　子宫
受精　　精液　　阴道
生殖　　阴茎　　月经周期
受精卵　　卵巢　　排卵
染色体　　雌激素　　月经　　睾丸



SECTION 3 妊娠、分娩和婴幼儿时期

知识要点

- 如果卵细胞受精，就意味着妊娠开始，首先受精卵发育成胚胎，然后发育成胎儿。
- 婴儿在出生前需要在母亲的子宫中呆9个月。分娩经过三个阶段：临产阵缩、生产和胞衣。
- 幼儿期是身体快速生长以及掌握基本技能的时期，在这个时期，孩子变得更加独立。

关键术语

胚胎　　胎盘　　胎儿
羊膜囊　　脐带



SECTION 4 青春期——一个变化的时期

与健康科学的综合

知识要点

- 青春期的变化包括人体生理上的变化以及心理和社会关系上发生的变化。
- 发育期是性器官发育的时期。经过这个时期的发育，人的身体变得能够生殖。男性和女性的第二性征开始发育。

关键术语

青春期　　发育期

活动 相关网站

www.science-explorer.phschool.com

复习题

选择题

选择最佳答案。

1. 连接着神经系统和内分泌系统的结构是____。
   a. 垂体腺　　b. 肾上腺
   c. 副甲状腺　　d. 下丘脑
2. 男性的性细胞叫做____。
   a. 睾丸　　b. 精子
   c. 卵细胞　　d. 卵巢
3. 卵细胞从一侧卵巢中释放出来的过程叫做____。
   a. 排卵　　b. 受精
   c. 月经　　d. 胞衣
4. 由同一个受精卵发育而来的两个个体叫做____。
   a. 胚胎　　b. 异卵双生
   c. 同卵双生　　d. 三胞胎
5. 胚胎发育特别迅速的阶段是____。
   a. 幼儿期　　b. 孩童时期
   c. 青春发育期　　d. 成人期

判断题

如果表述正确，写"T"；如果错误，请修改划线部分。

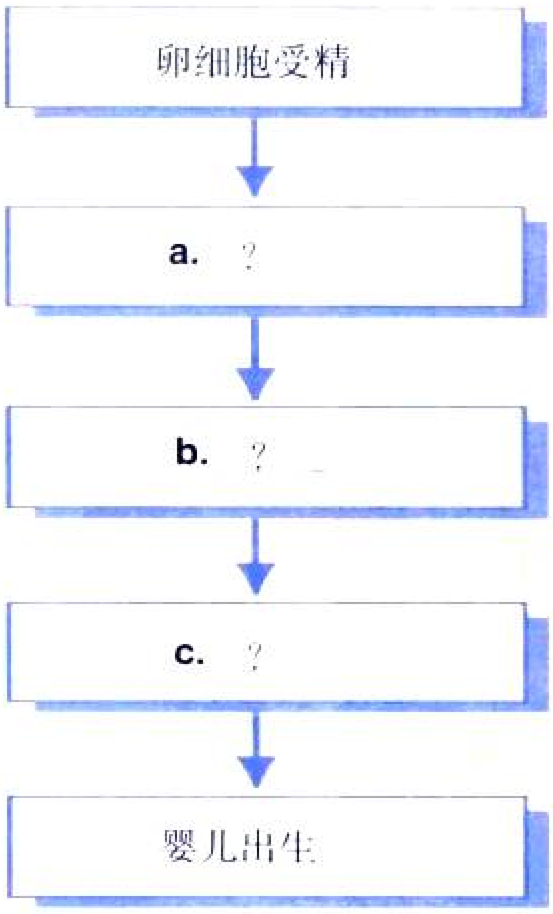
6. 垂体腺能产生肾上腺素。
7. 女性的生殖腺是卵巢。
8. 精子和卵细胞的结合过程叫做受精。
9. 输卵管是卵细胞从卵巢进入子宫的通道。
10. 青春期生理上的一些变化受神经系统的控制。

简述题

11. 下丘脑的功能是什么？
12. 当足够的甲状腺素释放到血液里，会发送什么信号到甲状腺？这种信息是怎样发送的？
13. 在月经周期中，子宫里会发生哪些变化？
14. 受精卵是怎样形成的？在受精卵形成的四天里，受精卵有什么变化？
15. 描述胎儿怎样获得食物和氧气以及怎样排除废弃物。
16. 简要描述幼儿时期发生的一些生理变化。
17. 列举一个10岁孩童在以后的五年之内可能发生的六种变化。包括生理、心理和社会关系上的变化。
18. **科技写作**　假设你是一名16岁少年体内的一根骨头，写出你从幼儿期开始经历的一些变化。

形象思维

19. **流程图**　抄写这张表格并将受精和生产的一些主要阶段填写在空格处。



应用技能

下面这张数据表显示了怀孕阶段发育中身体长度的变化，据表回答第20~22题。

怀孕期/星期	平均体长/毫米	怀孕期/星期	平均体长/毫米
4	7	24	300
8	30	28	350
12	75	32	410
16	180	36	450
20	250	38	500

20. 测量 用米尺在一张纸上标出每一段长度，在哪4个星期里长度增加的最快？

21. 绘图 将表格中的内容以折线图的形式呈现，其中纵轴表示时间，横轴表示长度。

22. 分析数据 在受精卵发育的第12周时，胎儿的体长大约为75毫米，那么何时胎儿的体长是这个长度的4倍，何时为6倍？

理性思维

23. 应用概念 胰腺分泌胰岛素，一种能降低血液中血糖水平的激素。胰高血糖素，胰腺分泌的另外一种激素，能升高血液中血糖水平。仔细思考这两种激素怎样一起工作才能维持身体的内稳态。

24. 因果推断 玩游戏帮助孩子们发展了哪些重要技能？

25. 比较与对比 青春期与胎儿期在哪一方面的发育相类似？这两个阶段又有什么区别？

学习评估

课题8 总结

成果展示 你现在应该与同学正在讨论照顾“宝宝”的心得。你从中了解了以前不知道的哪些事？将你日记上所记录的文章念给大家听，包括你写的那些总结。

思考与记录 在你的日记里记载了你是怎样完成这个课题的。你是否真正做到了照顾“婴儿”3昼夜？你是否在完成每一项任务的时候都将它当作真实的婴儿？你是否认为这个课题类似于照顾一个真实的婴儿？两者之间又有哪些区别呢？

实践活动

在社区 向老师或学校咨询，在你的社区里是否有照顾婴儿的课程，与同学一起讨论照顾婴儿的课程中包括哪些技能和内容。如果条件允许，可与提供照顾婴儿课程的组织联系。你们的讨论结果是否与他们所讲的内容相符？



奥林匹克圣火是奥林匹克运动的象征。

奥林匹克运动

- 什么运动在公平又竞争的环境中进行？
- 这一运动的宗旨是"更快、更高、更强"吗？
- 什么运动能允许各个选手参加呢？
- 什么是年轻的运动员扬名世界的梦想呢？

奥林匹克运动开始于公元前776年古希腊的奥林匹亚城。每隔四年，古希腊最优秀的运动员聚集在一起比赛。比赛选手常被授予古希腊最高的荣誉奖项。古希腊将这一比赛作为对人的体力与智力的考验，因此选手若获得冠军，他将获得一生的荣誉与名望。

在以后的1 000年里，古希腊每四年举办一届奥运会，每次到了第四年，这一年就被称为奥林匹克年。但是到了公元394年，当罗马人入侵并瓜分了古希腊后，奥运会就没有再继续进行。

许多个世纪以后，到了19世纪80年代，法国人皮埃尔·德·库伯丁说服了美国及其他国家，共同恢复奥林匹克运动。库伯丁希望现代奥林匹克运动能汇聚来自各大洲的各国运动员，以代表和平的世界。1896年，现代第一届奥运会终于在法国成功举行。

现在，夏季奥运会与冬季奥运会相隔两年。在奥运会期间的几星期内，来自世界各国的运动员都会在比赛现场大显身手，但是只有少数人能载誉而归。不过，所有参加比赛的选手都知道这是公平的比赛，因此所有的选手都向着一个目标奋斗，同时希望通过比赛能使技能更娴熟一些，比别人跑得更快些。



古希腊铁饼选手的大理石像，是一个罗马人根据2 500年前制成的一具雕塑仿制的。

古希腊的运动

古希腊人将强壮的身体与智慧相提并论。凡是男生都需要锻炼，并长期参加体育运动，比如摔跤、短跑、扔铁饼、投掷标枪等。希腊的哲学家认为健全的思想与身体才能创造一个体格健全的人。希腊人通过雕刻与油画等艺术手段表现古希腊人的肌肉与各项运动。



在古希腊，双轮战车竞赛是一个常见的运动项目。本图所绘图案刻在古希腊盛葡萄酒或橄榄油的两耳细颈椭圆土罐外。

古希腊第一届奥林匹克运动会于公元前776年举行。那一年，一个来自希腊爱里斯的厨师在192米跑的项目也是奥运会惟一的项目中赢得冠军。比赛的奖品是一束橄榄叶。在当时的古希腊，橄榄花环是最高的荣誉。

此后的130年内，增加了很多奥运会项目，包括长跑、摔跤、双轮战车竞赛、拳击、五项全能等。五项全能包括跳高、投标枪、掷铁饼、竞走和摔跤。最早的记录同时也显示出当时女性是禁止参加比赛的。



古希腊是一个由很多水城组成的国家，如雅典和斯巴达。每个城市都选出最优秀的运动员参加奥运会。

社会研究活动

奥林匹克运动会是和平的象征，来自世界各国的选手会聚一堂。但是有一段时间还是因为某些政治性的问题取消或阻挠了奥运会的正常进行！1916年本应举行的奥运会因为第一次世界大战而取消。另外，某几届奥运会可谓是某些选手的成就表演赛，如1932年的巴比·迪捷克生。请找出20世纪中由于政治原因而影响奥运会正常举行的年代，或找出在不同的项目中具有代表性的运动员，向大家报告你的发现。

现代奥林匹克运动


杰克·琼斯正在参加女子七项全能的标枪比赛。1988年与1992年，她连续两届获得该项目冠军。

1988年，奥运会在韩国南部的汉城举行。杰克·琼斯成了当时的明星。她在那一届奥运会上赢得了两枚金牌。若加上1984年与1996年，她一共赢得了六枚奥运奖牌，其中三枚金牌，而这也使她成为世界上最杰出的运动员之一。

琼斯出生于俄亥俄州的圣路易斯市，从小她就开始训练跑步与跳远。虽然她在跳远方面有天生的身体条件，而在跑步方面却不具备相应的身体素质，但是她的教练芬诺先生却一直鼓励她，使她恢复自信。在她最后一次参加完奥运会后，她开始撰写自传，名为《优雅》。下面就是其中的节选部分。

每天放学后，男队与女队常常被拉到林肯公园进行训练。那里的跑道不规则，只有36英寸宽，而且是由黑色的煤渣铺成的，煤渣下是一些垃圾与杂草。我们将这个跑道称为马道，跑道上满是玻璃、碎石子、树枝等等。我们就在马道上训练，跑步、跳远、跨栏……每次训练结束后，我们就绕着附近邻居家的人行道跑2~3圈，完成我们最后的训练。

到了冬天，天气十分寒冷，我们就移到室内进行训练，一般是林肯大厦。每天下午放学后以及每个星期六早晨9:00，我们女队则被分为两组，跑学校的楼梯来代替户外训练。一到障碍跑训练的时间，芬诺先生就在学校二楼的走廊上摆好跨栏，然后让我们练习。一般，我们从数学与科学的教室开始跑，穿过各个教室的门，一直到礼堂为止，接着返回进行第二个回合的训练。

尽管每次障碍跑训练都会让人喘不过气来，但最终还是见效了。那是1977年，我正在念9年级，我发现了一种起跑辅助器，这使我的起跑时间一下子缩短了4秒，这是令人惊讶而又让人兴奋的一刻，而这是我的第440次起跑。我将这种辅助器带到了训练场地，开始在训练与比赛中使用。这是我进入林肯高级训练队的第十个年头，而我也成为440个队员中跑得最快的人，在坚持多年后由最后一名成为第一名。

语言艺术活动

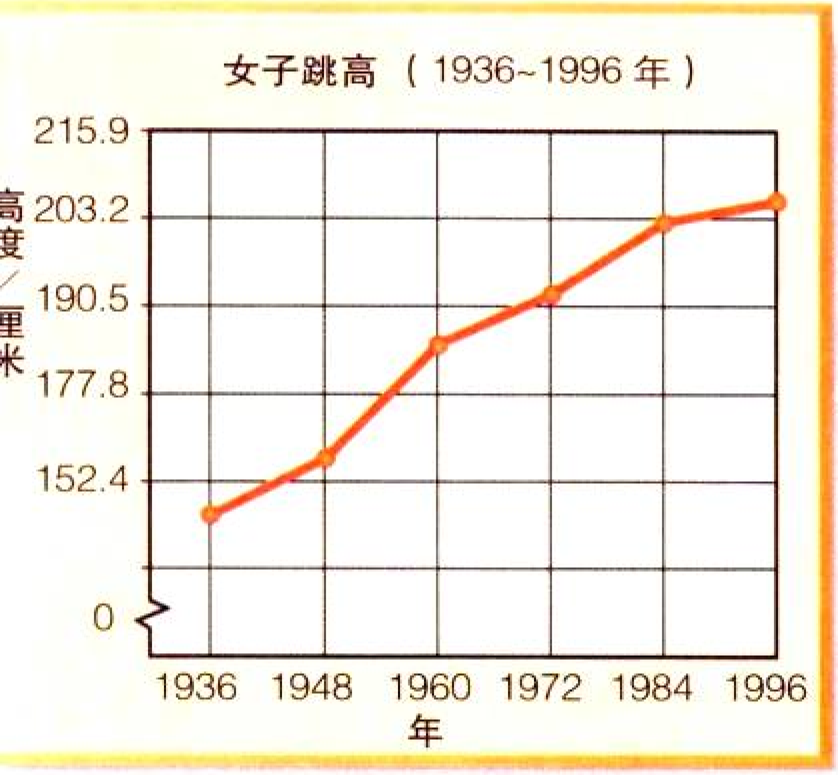
琼斯说的“在坚持多年后由最后一名成为第一名”是什么意思？她是如何成为第一名的？一些人说琼斯是一个天生的运动员，但是琼斯自己说：“我的成绩都该归功于马道、邻居家的人行道和学校的楼梯上训练的日日夜夜。”

回忆一下自己在数学竞赛前为提高竞赛成绩而做的准备，比如测验、背诵公式、运动锻炼等等，请写一篇短文来描述你为提高成绩而付出的努力。

奥运会纪录

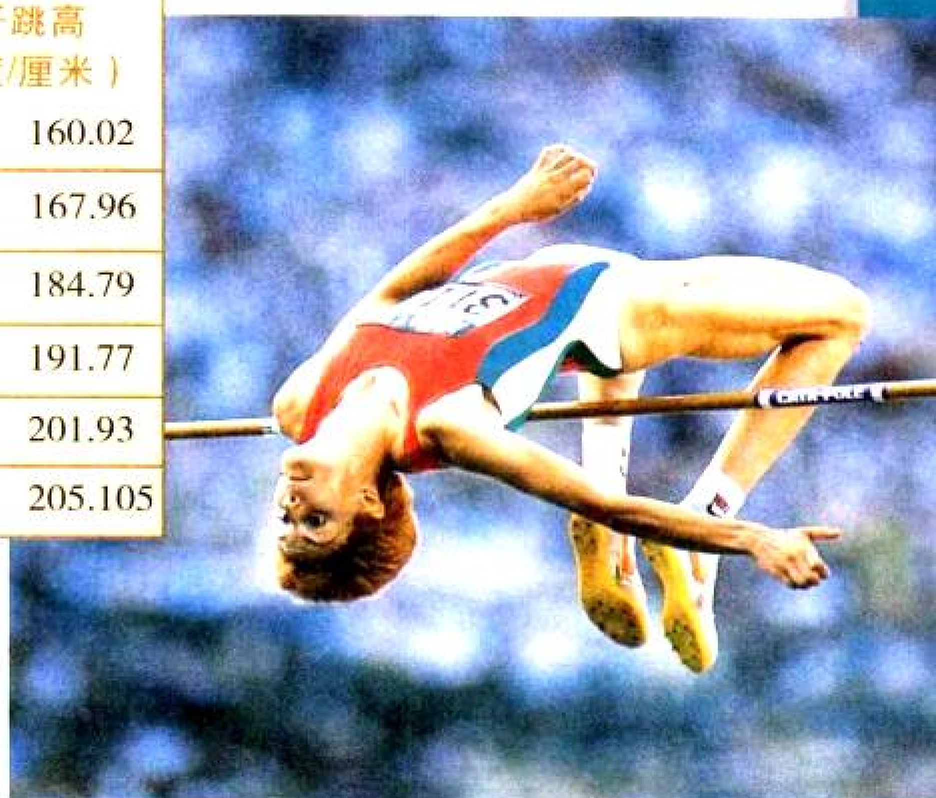
为了准备奥运会，选手们通常要准备几年，有时他们还会到适宜提高比赛成绩的地方去训练。比如，滑雪运动员一般全年都在山区训练。运动员通常也可以使用一些提高比赛成绩的辅助器械，比如球鞋、比赛服等等，而这与科技的发展是密切相关的。科学的训练方式往往能使选手创造更好的成绩。另外，测量工具比如计时器也在不断更新。赛跑运动员或其他运动项目选手创造的时间纪录现在可以计到0.01秒。

下面的图表显示了历届奥运会女子跳高纪录的变化情况。请注意，跳高的记录是以厘米来计量的。



女子跳高（高度/厘米）

1936	160.02
1948	167.96
1960	184.79
1972	191.77
1984	201.93
1996	205.105



保加利亚选手斯地芬卡·喀什塔丁诺娃在1996年美国亚特兰大奥运会上获得女子跳高的冠军。她所创造的纪录比1932年的纪录提高了多少厘米？

男子400米赛跑（时间/秒）

1936	46.5
1948	46.2
1960	44.9
1972	44.66
1984	44.27
1996	43.49

数学活动

上面的折线图表示1936~1996年历届奥运会女子跳高纪录的变化情况。请根据左表绘制一幅折线图，来表示历届奥运会男子400米赛跑纪录的变化情况。

1936~1996年期间，男子400米赛跑的成绩提高了多少？你绘制的图与女子跳高纪录的变化情况图有何区别？为什么有区别？

保持机体健康



如果你是一名奥运会选手，你愿意是一名赛跑选手、速滑运动员、体操运动员，还是其他项目的选手呢？不管是哪个项目的运动员，奥林匹克运动员需要不断地保持体力，使成绩提高到更好的水平。身体的所有器官如心脏、肺、肌肉需要配合，发挥各自的技能来满足人体所需。因此并不是所有的人都能参加奥运会，只有那些身体素质好且运动器官发达的人才有机会参加。但对于一般的人而言，最重要的是保持机体健康。

保持机体健康的最佳办法是经常进行锻炼。当你运动时，你的心脏、肺和肌肉都能保持最佳状态。组队运动是最好的锻炼方式，同样走路、滑冰、骑自行车、游泳、跳舞等等项目也宜于身体健康。为了使机体保持健康，一般每周的运动量应保持在三次以上。要提醒注意的是，在你开始运动之前，请先做一些热身运动，以免你的运动器官在突然工作后受损。

一种好的锻炼方式是包括几个阶段，就如下面的流程图所示。一般，首先热身5~10分钟，开始时要处于较低的水平。如果你打算跑步，你的热身运动可以是走路。当然，你也可以进行轻微的肌肉运动，做操或者举哑铃。

对于锻炼本身来说，你可以选择利于心脏、肺与肌肉健康的运动项目。一个人的心脏与肺的机能良好，则说明这个人具有很好的耐力。耐力是一个人在长期锻炼后才会具有的能力，是指人们在运动后不觉得累的表现。走路、跑步、游泳和骑车都能增强人的耐力。参加篮球、足球等组队运动更有助于锻炼耐力。为了增强肌肉的

制定各阶段合理的锻炼计划

热身	伸展运动	开始运动	伸展运动	整理运动
慢慢地运动肌肉	伸展肌肉组织	挑选运动项目，如走路、游泳、体操或骑自行车	伸展肌肉组织	以缓慢的频率运动肌肉
5~10 分钟	5~10 分钟	5~10 分钟	5~10 分钟	5~10 分钟



这些越野跑运动员
正在测试体能。

科学活动

你的基本心率是运动所需心跳的基本保证。运动时的心率一般为：每分钟心跳 145~170 次。

1. 为了计算基本心率，请你在休息时测量脉搏频率，这可以参考第 112 页测量脉搏的方法。然后按照测量方法记下你的心率，这个数值称为人体在安静时的心率。
2. 用 210 减去安静时的心率，这就是你在 1 分钟内心率的最大值。
3. 为了找到基本心率的下限，请将第 2 步中的数值乘上 0.6，然后加上安静时的心率。
4. 为了找到你的基本心率的上限，请将第 2 步中的数值乘上 0.8，然后加上安静时的心率。

力量，如体操及举重等运动项目就是最好的选择。当然还有很多运动项目也有助于保持肌肉的功能。

在你充分运动后，你必须做一些轻柔的运动来调息呼吸与各项运动器官。伸展运动对于运动平息是十分有效的。

靠得更近些

计划一个奥林匹克日！

在学校举办一次比赛。请设计方案，包括安排时间、地点以及各种比赛项目。请回忆古希腊人将运动员的体力与智力相提并论，因此你选择的比赛项目也应该有利于身心的健康。

比赛项目可以包括在古代与现代奥运会运动中较常见的十项全能、五项全能、七项全能和马拉松赛跑等项目。你也可以自行设计比赛项目，包括竞技性的与非竞技性的。

为使这个奥林匹克日顺利进行，你必须：

- 为每个项目安排比赛场地，包括丈量场地，使比赛能有序地进行。
- 准备一些旧手表、米尺、测步器和一些必须的辅助器械。
- 为每个项目安排好第一名、第二名与第三名的奖品。
- 列出所有参赛选手的名单。
- 为每个项目设计海报与通知，来宣传你的奥林匹克日计划。

像科学家那样思考

也许你没有意识到，其实你每天都在像科学家一样思考。当你提出一个问题，并去寻找各种可能的答案时，会用到许多科学家们也在使用的技能。下面就来介绍其中的一些技能。

观 察

当你用一种或多种感官去搜集有关这个世界的信息时，就是在**观察**（**observe**）。聆听狗的叫声，数 12 颗绿色的种子，或是闻飘来的气味都是在进行观察。科学家们为了提高他们感官的灵敏度，有时还需要使用一些辅助工具，比如显微镜、望远镜等，使观察更为详尽。

观察必须真实和准确即必须如实反映所感知的事物。在探索科学时很重要的一点，就是要把观察到的内容仔细地记录在笔记本上，可以通过文字描述或者绘图等多种形式。通过观察得到的信息称为证据，或者说是数据。

推 理

当你对观察到的现象做出解释时，就是在进行**推理**（**infer**），或者说做出推论。例如，当听到你家的狗在“汪汪”直叫时，你可能会推想有人正在你家门外。要做出这个推论，你需要把现象——狗叫声——以往的经验知识，即当有陌生人接近时狗往往会叫——结合起来。只有这样，才能得出符合逻辑的结论。

要注意，推论不一定就是事实！它只是对现象的多种可能解释中的一种。比如你的狗也可能因为想出去散步而直叫。哪怕是根据正确观察和逻辑推理而做出的推论，最后仍然可能会发现它是错的。要证明推论正确，惟一方法就是再进行进一步的调查。

预 测

气象预报会对第二天的天气做出许多预测——温度将会是几度、是否会下雨、风力有几级。预报员用观察和关于气象变化的知识来预测天气。**预测**（**predict**）技能实际上是根据现有证据和既往经验对将来的事件做出推论。

由于预测是推论的一种，所以它也有可能会出错。在上科学课时，你可以通过实验来检验预测的正确性。例如，假定你预测大的纸飞机能比小的飞得更快，那么该怎样来检验你的预测呢？



活 动 看这张照片，回答下列问题。

观察 仔细看照片，然后列出至少三条观察到的信息。

推理 通过观察，对所发生的事情作一推论。你是用了什么经验或者知识来做出这一推论的？

预测 预测接下来会发生什么。你的预测是基于什么证据或者经验的？

分类



你能想像在一个排列无序的图书馆里寻找一本书是怎样一个情形？恐怕你一整天时间都得花在找书上了。幸运的是，图书管理员会把相同主题或者同一个作者的书归类到一起。把某些特征相似的物体归类到一起的方法称为**分类**（**classify**）。你可以根据大小、形状、用途和其他一些重要特征来进行分类。

科学家们也像图书管理员一样，用分类的方法把信息或者事物有序地组织起来。对事物进行分门别类以后，它们互相之间的关系就变得清晰易懂了。

> **活动** 根据你所选择的一种特征，把照片中的这些水果分成两类。然后再选择另一种特征，把它们分为三类。



> **活动** 这个学生在用模型来演示地球上的昼夜是怎样产生的。请问模型中的手电筒和网球分别代表什么？

建立模型

你是否曾经用过画图的方法来帮助别人理解你所说的意思？这样的图画就是一种模型。模型是用来显示复杂事物或过程的表现手段。如图画、图表、计算机图象等。**建立模型**（**make model**）能帮助人们理解他们无法直接观察到的事物。

科学家们经常用模型来代表非常庞大或者极其微小的事物，比如太阳系中的行星、细胞的细微结构等。这些模型是物理模型——能直观反映真实物体形状的图画或三维结构。另外还有一些抽象模型——能描述事物活动规律的数学方程式或者描述性文字。

交流

当你在打电话、写信、或听老师讲课时，都是在进行交流。**交流**（**communicate**）就是与其他人交换看法、分享信息的过程。有效的交流需要许多技能，包括听说读写以及建立模型的能力。

科学家们通过交流来了解彼此的研究成果、信息和想法。他们经常通过科学期刊、电话、书信以及互联网络来交流他们的工作。他们还通过参加各种学术会议来交换看法。

> **活动** 在一张纸上详细清楚地写下你系鞋带的各个步骤，然后与你的同学交换。再按照他写的步骤来系鞋带。你能按他的方法系好鞋带吗？如果要把步骤说明得更清楚些，你的搭档还应该再做哪些改动？



测量

当科学家们进行观察时，仅仅得出结论说某件东西"大"或者"重"是不够的。他们必须用工具来测量这个东西究竟有多大或多重。通过测量，科学家能把他们的观察表达得更为精确，在交流时就能给出更多的信息。

使用国际标准计量单位

全世界科学家通用的标准计量系统是**国际标准计算单位**（**International System of Units**，简称 **SI**）。SI的单位使用方便，因为它们都是十进制的。每一个单位都是它下一级单位的10倍，同时也是上一级单位的$\frac{1}{10}$。右表中列出了SI单位最常用的一些前缀。

SI 单位的常用前缀

前缀	符号	含义
kilo-(千)	k	1 000
hecto-(百)	h	100
deka-(十)	da	10
deci-(分)	d	0.1(十分之一)
centi-(厘)	c	0.01(百分之一)
milli-(毫)	m	0.001(千分之一)

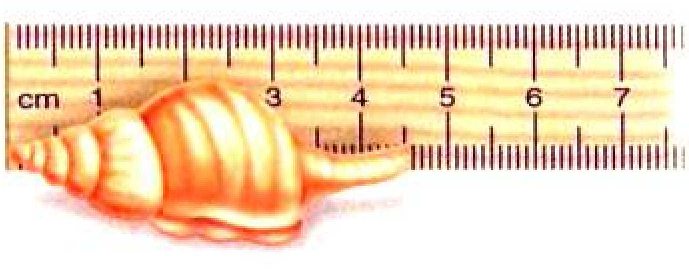
长度 衡量长度或者两点间距离的单位是**米**（**meter**，简写 **m**）。1 米大约是从地板到门把手的距离。较长的距离（比如两个城市之间的距离）要用**千米**（**kilometer**，即公里，简写 **km**）来衡量。较短的距离则用**厘米**（**centimeter**，简写 **cm**）或**毫米**（**millimeter**，简写 **mm**）。科学家通常用米尺来测量长度。

常用换算

1km = 1 000m
1m = 100cm
1m = 1 000mm
1cm = 10mm

活动

图中米尺上的长线表示厘米刻度，没有标数字的短线表示毫米刻度。这个贝壳有几厘米长？相当于几毫米？



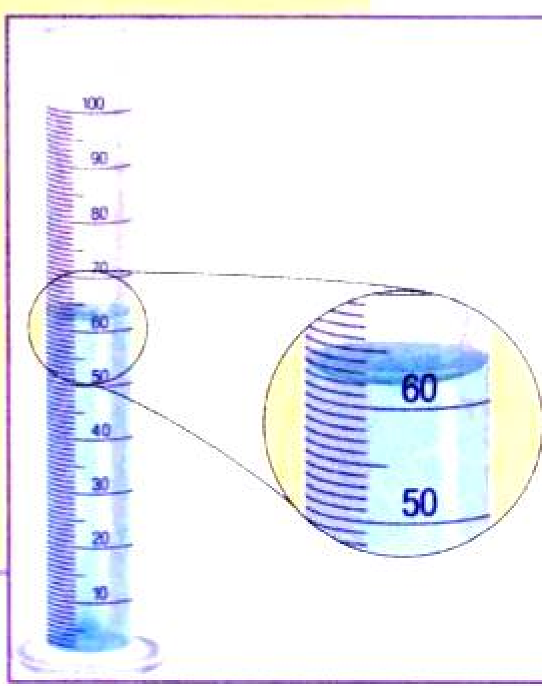
液体的体积 液体的体积，或者说液体所占空间的大小以**升**（**liter**，简写 **L**）为单位。1 升大概相当于一个中等盒装牛奶的大小。较小的体积往往以**毫升**（**milliliter**，简写 **mL**）为单位。科学家测量液体体积时通常用带有刻度的量筒。

常用换算

1L = 1 000mL

活动

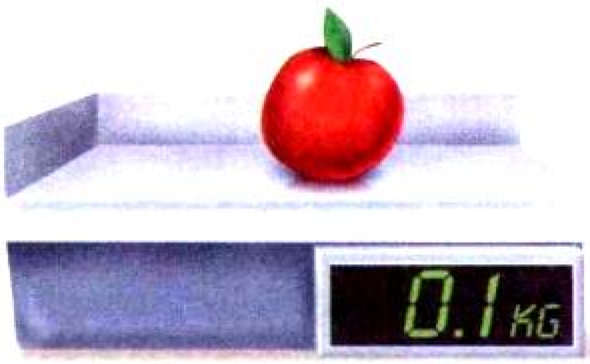
图中的量筒以毫升为刻度。注意，量筒中的液面总会有一个弧度，因此又叫做凹液面。测量体积时必须在凹液面的最低点处读数。问这时量筒中水的体积是多少？



质量 测量质量（一个物体中物质的量），需要用到的单位是**克**（**gram**，简写 **g**）。1 克大约是一个回形针的质量。较大的质量要以**千克**（**kilogram**，简写 **kg**）为单位。科学家通常用天平来测质量。

常用换算

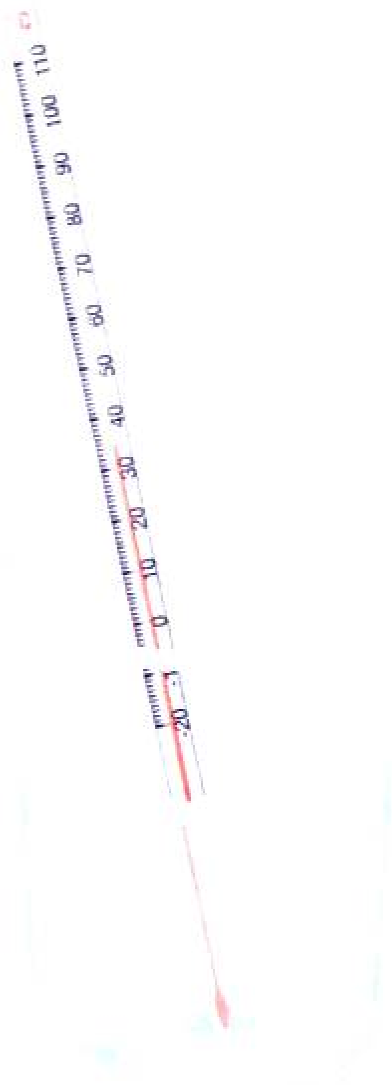
1kg = 1 000g



活动

图中测量苹果质量的电子天平的单位是千克。请问这个苹果的质量是多少？假设制作一种苹果酱需要 1 千克苹果，那你大约会需要几只苹果？

温度 测量物体的温度需要用到**摄氏度**（**celsius-scale**）。用摄氏温度计来测量物体温度就可以得到以摄氏度（℃）为单位的数值。水在常压下 0℃结冰，在 100℃沸腾。



活动

图中液体的温度是几摄氏度？

SI 单位的换算

使用 SI 单位必须懂得如何进行单位之间的换算，这需要用到**计算**（**calculating**）的技能。SI 单位的换算与人民币元角分之间的换算是相似的，它们都以十进制为基础。

假设你要把 80 厘米换算成米，可以按照以下步骤进行换算。

1. 先写下要换算的测量数据——在本例中是 80 厘米。

2. 然后写出换算系数，代表要换算的两个单位之间的关系。在本例中，关系式为 1 米 =100 厘米。将换算系数用分式来表示，注意把要转换的单位（在本例中为厘米）写在分母上。

3. 把要换算的测量数据与这个分式相乘。这样，原来数据的单位就与分母上的单位相消。其结果的单位就变成你想要换算成的单位了（本例中为米）。

例：

80 厘米 = ？ 米

$$80\ \text{厘米} \times \frac{1\ \text{米}}{100\ \text{厘米}} = \frac{80\ \text{米}}{100} = 0.8\ \text{米}$$

活动

换算下列单位。

1. 600 毫米=__？__米
2. 0.35 升=__？__毫升
3. 1 050 克=__？__千克

科学研究

从某种角度来说，科学家们就像侦探一样，把各种线索拼凑起来弄清事情的来龙去脉。他们收集线索的途径之一就是开展科学实验。实验能够审慎、有序地检验科学家的想法。虽然并不是所有的实验都遵循相同的步骤和顺序，但其基本模式大多都与下列所描述的相近。

提出问题

实验是从提出一个科学问题开始的。科学问题是指能够通过收集数据而回答的问题。例如，“纯水和盐水哪一个结冰更快？”就是一个科学问题，因为你可以通过实验收集信息并给予解答。

构想假说

第二步是构想一个假说。假说是对实验结果的预测。和所有的预测一样，假说是建立在观察和以往的知识经验上的。但与许多预测不同的是，假说必须能够被检验。严格的假说应该采用“如果……那么……”的句式。例如，“如果把盐加入纯水中，那么这水会需要更长的时间才能结冰”就是一个假说。这样的假说其实就是对你要进行的实验的一个粗略概括。



实验设计

接下来需要设计一个实验来检验你的假说。在计划中应该写明详细的实验步骤，以及在实验中要进行哪些观察和测量。

设计实验时涉及到两个很重要的步骤，就是控制变量和给出可操作定义。

控制变量　在一个设计良好的实验中，除了要观察的变量以外，其余变量都应始终保持相同。**变量（variable）**是指实验中可以变化的因子。其中人为改变的因子称作**调节变量（manipulated variable）**。在这个实验中，往水里加盐的量就是调节变量。而其他的因子，比如水的量、起始的温度，都应保持不变。

随着调节变量变化而变化的因子称为**应变量（responding variable）**。应变量是为了得到实验结果而需要观察或测量的指标。这个实验中应变量就是水结冰所需要的时间。

除了一个因素以外，其余因素都保持不变的实验叫做**对照实验（controlled experiment）**。绝大多数对照实验都要设立对照，本实验中的容器3就是对照。由于容器3中的水没有加盐，因此就可以拿另外两个容器的结果和它作比较。两者结果之间的差别，都可以归结为是加入了盐的缘故。

自定义　设计实验的另一个重要方面就是要有清楚的实用性的定义。**实用性定义（operational definition）**是指一个说清楚某个变量该如何进行测量，或者某个术语该如何定义的陈述。例如本实验中，如何来确定水是否结冰呢？你可以在实验开始前向每个容器中插入一根搅拌棒。对于“结冰”的实用性定义就是搅拌棒不能再移动的时候。

实验步骤

1. 在三个相同的容器中分别加入300毫升冷自来水。
2. 容器1中加入10克盐，充分搅拌。容器2中加入20克盐，充分搅拌。容器3中不加盐。
3. 把三个容器同时放入冰箱。
4. 每隔15分钟检查一下容器，并记录你的观察结果。

分析数据

实验中得到的观察和测量结果称为数据。实验结束时要对数据进行分析，看看是否存在什么规律或趋势。如果能把数据整理成表格或者图表，常常能更清楚地看出它们的规律。然后要思考这些数据说明了什么。它们能不能支持你的假说？它们是否指出了你实验中存在的缺陷？是否需要收集更多的数据？

得出结论

结论就是对实验研究发现的总结。在下结论的时候，你要确定收集的数据是否支持原先的假说。通常需要重复好几次实验才能得出最后的结论。但得出的结论往往会使你发现新的问题，并设计新的实验来寻求答案。

活动

球反弹的高度是不是会受它落下的高度的影响？请按上述所说的步骤，设计一个对照实验来研究这个问题。

理性思维

你的朋友是否曾经就某个问题来征求你的意见？如果是的话，你也许已经通过逻辑性的方式来帮助他理解问题了。也许你自己并没有意识到，你其实在用理性思维的技能在帮助朋友。理性思维是指在解决问题和做出判断时使用推理和逻辑。下面就来谈谈一些理性思维的技巧。

比较与对比

当你想要寻找两件事物的相同和不同之处时，就需要用到**比较**（comparing）与**对比**（contrasting）的技能。比较是指找出相似性，即共同特征。对比是指找出不同点。用这种方法来分析事物能帮助你发现一些平时容易忽略的细节。



活动

将照片中的两只动物进行比较与对比。先列出你观察到的所有相似之处，再列出所有不同之处。

应用概念

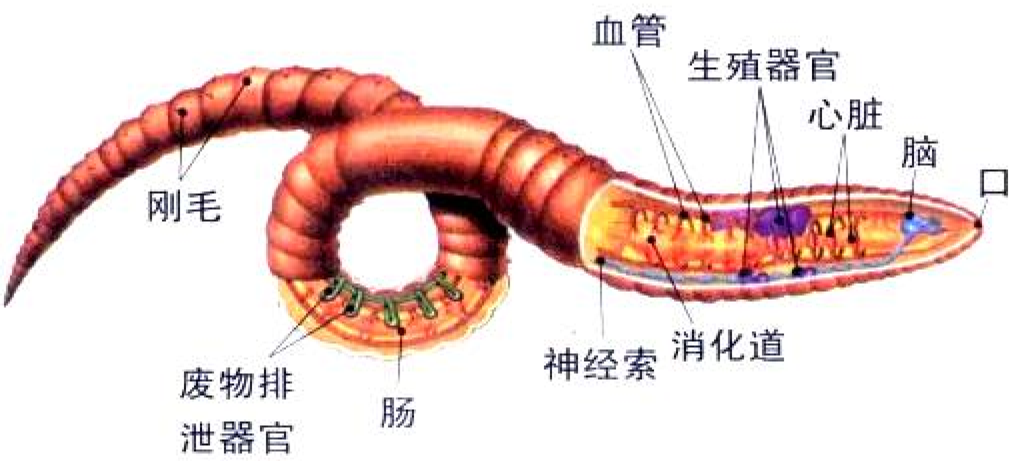
应用概念（applying concepts）技能就是要用有关某一情况的知识来理解另一种相似的情况。如果你能把原来的知识活用到另一种情况，这表明你已经真正理解了这个概念。在考试时，即使题目和原来课堂上讲的不完全一样，你也可以用这个技巧来应对自如。

活动

前面刚刚学过，如果把其他物质掺入水中，结冰就会需要更长的时间。请用这个原理来解释，为什么冬天人们要把一种称为“抗冻剂”的物质加入汽车散热器里。

理解图表

教科书中的图表、照片和地图能帮助你理解课文。这些插图形象地显示了某些过程、位置或者想法。**理解图表**（interpreting illustrations）技能可以帮助你从这些视觉元素中学到知识。要理解一张插图，必须多花一些时间仔细看插图和附带的所有文字信息。插图的说明含有图中的重要概念。图注指出了图中的关键部分，而图例则说明了地图中各种符号的含义。



▲ 蚯蚓的内部解剖结构

活动

仔细研究上图，然后写一段话来描述你从图中得到的信息。

因果推断

如果一个事件能导致另一个事件发生，那么就说这两者之间存在因果关系。**因果推断（relating cause and effect）**技能就是要判断两个事件之间是否存在因果关系。例如，如果你发现皮肤上起了一个红肿块并且发痒，你就可能推理这是被蚊子叮咬的。蚊子叮咬是因，肿块是果。

但是有一点很重要——不能光凭两个事件一起发生，就判断它们之间存在因果关系。科学家会通过实验或者根据以往的经验，来判断因果关系是否存在。

> **活动**
>
> 在野营时，你的手电筒突然不亮了。试列出手电筒失灵可能的原因。你怎样来判断是什么原因导致手电筒不亮的？

归 纳

归纳（making generalization）是指根据一部分成员的信息来推断总体信息的技能。要做出正确的归纳，从总体中选出的样本就必须足够大而且具有代表性。你在买葡萄时就可以试着使用归纳技能。先拿几颗葡萄来尝一尝，如果都很甜，就能归纳出所有的葡萄都是甜的——这时就可以放心地买上一大串了。

> **活动**
>
> 有一组科学家要判断某个大水库里的水是否可以安全饮用。这时可以应用归纳法吗？他们应该做些什么？

做出判断

做出判断（making judgment）就是评估某件事情的好坏对错的技能。例如，在你决定吃健康食品或在公园里捡起一张废纸时，就用到了判断。做出判断前，需要全面地考虑到事情的正面与反面，并明确自己持有什么样的价值观和标准。

> **活动**
>
> 你认为儿童或青少年骑自行车时是否应该带头盔？为什么？



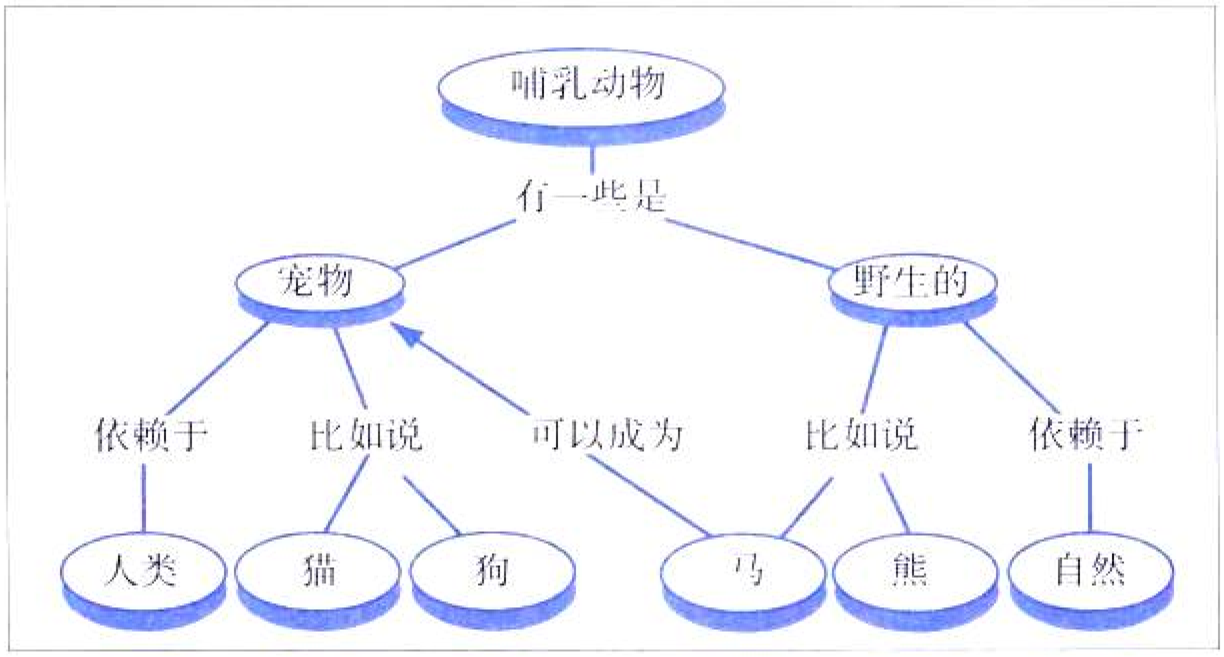
解决问题

解决问题（problem solving）就是运用各种理性思维的技巧来解决事情或决定行动的技能。有一些问题简单而直接，比如把分数转化为小数。另一些问题更为复杂，比如弄清计算机为什么不能正常运行。解决某些问题可以用尝试法，即先尝试一种解决方案，如果不行，再试另一种。还有一些有用的解决策略，包括建立模型、和同伴一起商讨可行的办法等。

信息处理

在读这本书时，你怎么能够清楚地了解其中包含的全部信息呢？下面就介绍一些处理信息的实用工具。这是一些图表，它们能使你对某个主题产生一个形象的概念，并明了其中一些重要概念之间的关系。

概念图



概念图在对一些概念较多的主题进行整理时是十分有用的。它从总的概念出发，逐步展开，显示出大概念是如何被分解成一个个小概念的。这样整理之后，各个概念之间的关系就更清晰易懂了。

概念图是由写在圆圈中的概念（通常是名词）和连接它们的联系词构成的。最具概括性的概念常常位于图的顶端，越往下，概念的范围就越小。写在两个圆圈连线上的连接词通常用来描述两者之间的关系。一般要求在从上向下把概念——连接词——概念连起来时，读上去应该就像一句句子。

有些概念图还会用连接词来连接位于不同分支上的两个概念，这称为交叉连接。交叉连接显示了概念之间更为复杂的内在联系。

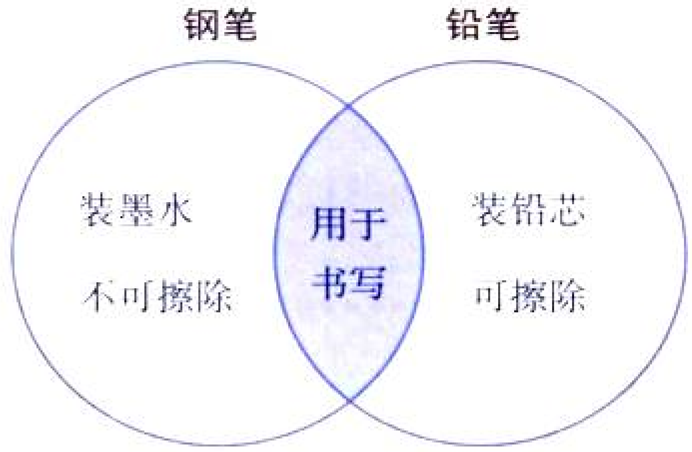
比较/对照表

比较/对照表是比较两种以上事物的异同点时很有用的工具。它能提供一个有序的框架，根据你所需要了解的特性对事物进行比较。

建立比较/对照表时，首先把要比较的事物列在表格的顶端。然后，把作比较所依据的特性列在左侧的一栏中。最后，把每个相关的信息填入相应的方框里。

特性	棒球	篮球
队员人数	9	5
场地	棒球场（正方形）	篮球场（长方形）
设施装备	球棒、棒球，棒球手套	篮球架、篮球

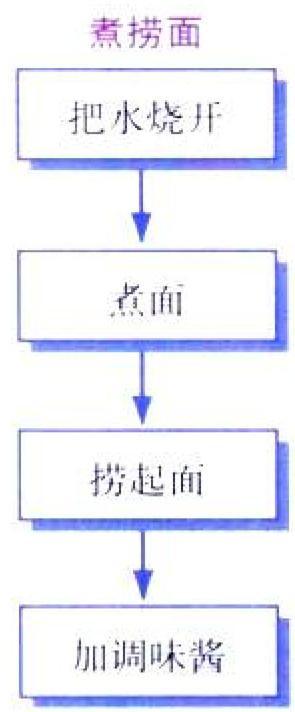
维恩图



维恩图是另一种用于显示事物异同点的方法。它由两个或两个以上互相部分重合的圆组成。每一个圆代表一个特定的概念或观点。概念之间的共同特征（相似点）写在两个圆重叠的区域内，独有的特征（不同点）则写在相应圆中重叠区域以外的部分。

建立维恩图时，首先画两个部分重合的圆。在每一个圆的上方注明它代表的事物。独有的特征写在重叠区以外，而共同的特征写在重叠区内。

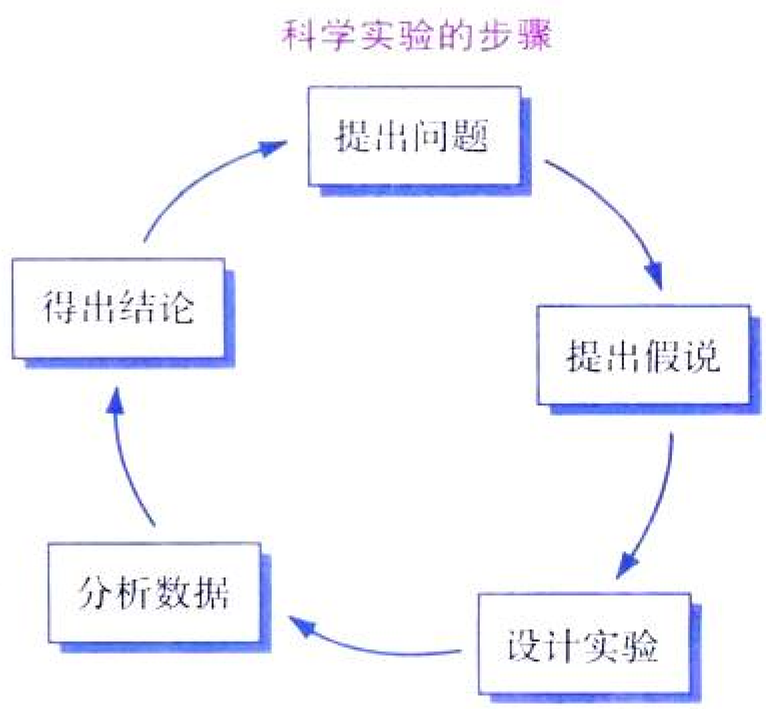
流程图



流程图能够帮助你理解某组事件是按照怎样的顺序发生的。它能有效地概括出某一过程的各个阶段，或某一程序的各个步骤。

建立流程图时，首先把每个事件简要地写在方框中。然后把最先发生的事件排在最上方，第二发生的事件排在其次，依此类推。最后，把各个事件依次用箭头连接起来。

循环图



循环图用来表示一系列连续循环发生的事件。连续就是指没有终点，因为当最后一个事件结束时，第一个事件又重新开始了。就像流程图一样，循环图也能帮你理解事件的先后顺序。

建立循环图时，首先把每个事件简要地写在方框中。把一个事件排在纸顶部的中间。然后，沿着一个假想圆圈的顺时针方向，按时间顺序依次排列各个事件。最后，把事件依次用箭头连起来形成一个连续的圆圈。

绘制图表

怎样才能使科学实验得到的数据变得有用?恐怕第一步就是要对数据进行整理,以便更好地理解它们的含义。图表就是这样一种有用的整理数据的工具。

记录表

在实验准备中,除了要收集好所需的材料以外,还必须设计好用什么方式来记录实验中将会发生的事情。创建一张记录表能帮助你有序地记录观察和测量结果。

例如,某个科学家要进行一项实验,来了解不同体重的人在做各种活动时会消耗多少热量。右边这张记录表就记录了他的结果。

30 分钟活动所消耗的热量(单位:焦)

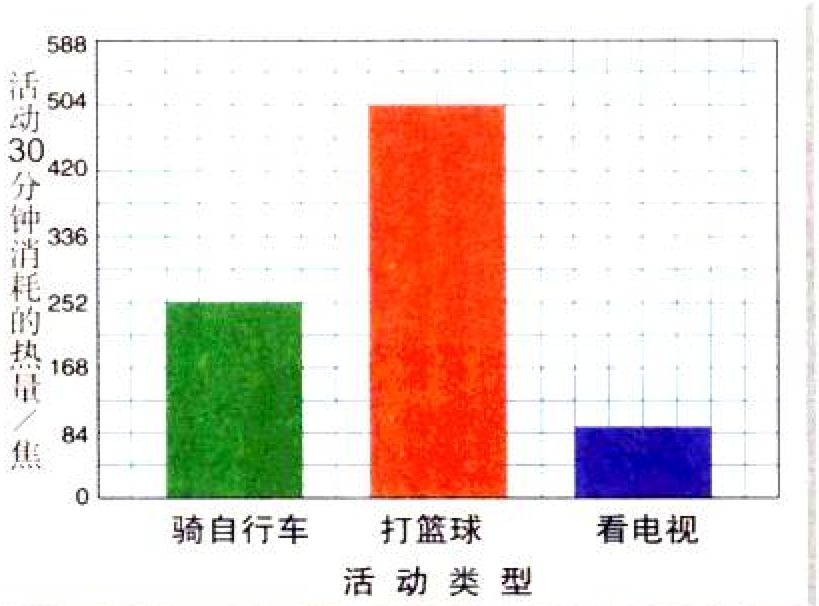
体重 / 千克	实验 1:骑自行车	实验 2:打篮球	实验 3:看电视
30	252	504	88
40	323	689	113
50	399	865	139
60	479	1 042	160

注意在这张记录表中,第一列是调节变量(体重),第二列至第四列分别是实验 1 到实验 3 的应变量(对于实验 1,就是骑自行车时消耗的热量)。

柱形图

比较一个人在做不同活动时所消耗的热量差异可以用柱形图。柱形图用于显示一组不同项目的数据。在这个例子中,骑自行车、打篮球和看电视就是三个独立的项目。

30 千克体重的人做不同活动时所消耗的热量



建立柱形图时应遵循以下步骤:

1. 在作图纸上画一条水平线(x 轴)和一条垂直线(y 轴)。

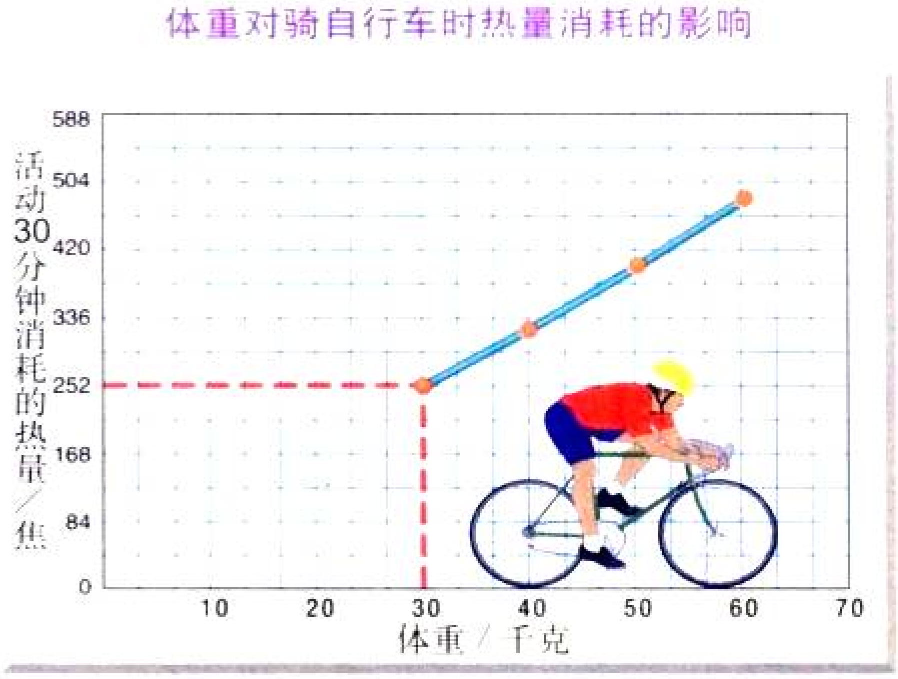
2. 沿 x 轴列出要作图的各个项目的名称,然后写上 x 轴的总称。

3. 给 y 轴写上应变量的名称,并注明单位,然后在 y 轴上标出刻度,注意单位数值的间距要相同,y 轴数值范围要能包含所有的实验数据。

4. 给每一项画一个直条,以 y 轴上的刻度来决定所画直条的高度。例如,对骑自行车这项而言,就画一个和 y 轴上标有 285.6 焦刻度等高的直条。所有的直条宽度要相同,间距也要相等。

5. 最后给柱形图加上标题。

折线图



你可以用折线图来分析骑车时体重和消耗热量之间是否存在着联系。折线图能用来显示某一变量（应变量）是如何随着另一变量（调节变量）而变化的。当调节变量是连续性数据时，才能用折线图。所谓连续性数据，就是除了你所测量的点以外还存在其他的点。比如体重就是连续性数据，因为在30千克和40千克之间还有其他的体重值（如31千克）。还有时间也是连续性数据。

折线图是一种十分有用的工具，因为它还能用来预测一些实验中没有测量的数值。例如，可以用这张折线图来估计出，35千克重的人骑车时会消耗285.6焦的热量。

建立折线图时应该遵循以下步骤：

1. 在方格纸上画一条水平线（x轴）和一条垂直线（y轴）。

2. 给x轴标上调节变量的名称，给y轴标上应变量的名称，并分别注明单位。

3. 然后在两条轴上分别标出刻度，注意单位数值的间距要相同，数值范围要能包含所有的实验数据。

4. 把每一个数据在图中所对应的点标出来。上图中的虚线显示出第一个数据点（30千克和285.6焦）的定位方法。首先经过水平轴上30千克那一点画一条假想的垂直线，再经过垂直轴上285.6焦那一点画一条假想的水平线。两条线的交点就是要找的数据点。

5. 用实线连结各个数据点。（在某些情况下，可能需要画一条能反映数据的总趋势的直线。这时，可能会有一些点落在线的上方或下方。）

6. 最后给折线图加一个合适的标题，说明图中的变量及其关系。

活动

根据记录表中实验2、3的结果各画一张折线图。

活动

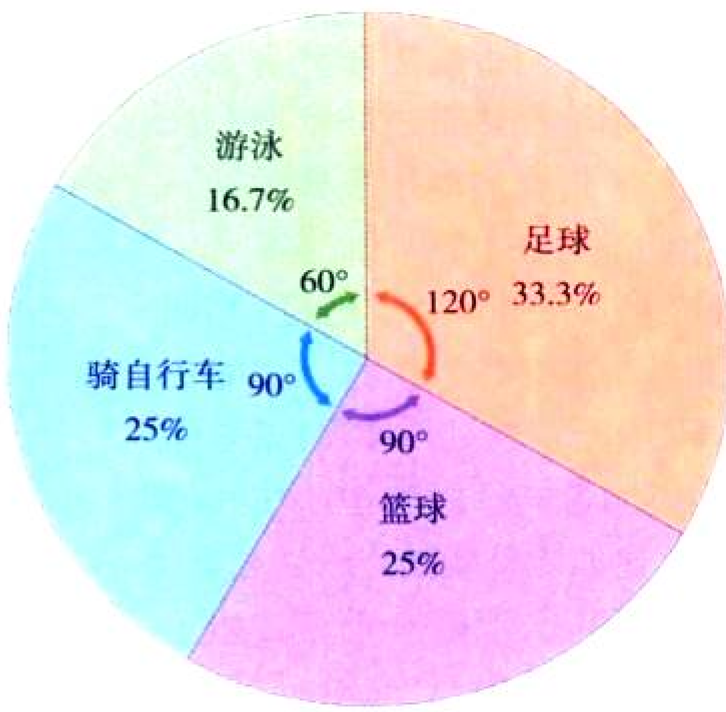
报纸上有这样的消息：本地区6月份的总降水量为4厘米，7月份为2.5厘米，8月份为1.5厘米。你认为该用哪种图表来显示这些数据？自己动手在作图纸上把它画出来。

扇形图

像柱形图一样，扇形图也用来表示一组不同项目的数据。但和柱形图不同的是，扇形图只在各个项目的数据总和等于某一整体时才能使用。扇形图有时候也被称为饼图，因为它看上去像一个分成若干小块的饼。圆圈代表了整体，而各个小块则代表不同的项目。每一块的大小能显示出这个项目在整体中所占的百分比。

下面的记录表显示了一次调查活动的统计结果。这次调研向 24 名青少年了解他们最喜欢的运动项目，然后用得到的数据创建了右边的扇形图。

青少年喜爱的运动项目



最喜爱的运动项目

运动	人数
足球	8
篮球	6
骑自行车	6
游泳	4

制作扇形图时应该遵循以下步骤：

1. 用圆规画一个圆，并标出圆心。然后从圆心竖直向上到圆周画一条直线。

2. 用下面公式来计算每一块"饼"的圆心角度数 x（注：一个圆的圆心角度数是 360）。例如，要算出"足球"这一块的圆心角可以用以下公式：

$$\frac{\text{喜欢足球的学生数}}{\text{学生总数}}=\frac{x}{\text{整个圆的圆心角度数}}$$

$$\frac{8}{24}=\frac{x}{360}$$

用交叉相乘法解出 x。

$$24x = 8 \times 360$$

$$x = 120$$

所以"足球"这一块的圆心角度数是 120 度。

3. 以刚才画的线为角的一边，以圆心为角的顶点，用量角器量出第一块"饼"的角度。然后画出角的另一边。

4. 按照这一方法继续画出其他的几块饼，测量角度时都从上一块的边开始，这样可以避免各个小块互相重叠。最后完成扇形图时，整个圆都应该被填满。

5. 然后计算每一块占整体的百分比。计算时，把每一块的圆心角度数除以整个圆的圆心角度数（360），再乘以 100%，就得到你所要的百分数。例如"足球"这一块可以这样计算：

$$\frac{120}{360}\times 100\% = 33.3\%$$

6. 再给每一块涂上不同的颜色，并标出它所代表项目的名称和所占的百分比。

7. 最后给扇形图加上标题。

活动

假设一个班级有 28 个人，12 人乘车上学，10 人步行，另 6 人骑自行车。试创建一张扇形图来显示这些数据。

实验室安全守则

警示性符号

下面这些符号会向你警示实验室中的潜在危险，并提醒你要小心操作。

护目镜 在使用化学药品、燃烧或加热，或在一些有可能打碎玻璃器皿的实验中应该戴好护目镜来保护眼睛。

实验服 应该穿好实验服，以避免你的皮肤和衣物受到损伤。

易碎 表示你要用到某些易碎的物品，比如玻璃容器、试管、温度计或漏斗等。使用易碎物品时要格外小心，不要碰玻璃碎片。

隔热手套 表示要使用隔热手套或其他护手用具来拿取很烫的物体。热电炉、热玻璃器皿或者热水会导致烫伤。切勿直接用手触摸烫的物体。

加热 表示可以用夹子或钳子拿取烫的玻璃器皿，切勿用手直接触摸。

锐器 尖头剪刀、解剖刀、小刀、针、别针以及大头针都属于尖锐物体，容易割破或刺伤皮肤。不要把它们的尖端或者刀刃朝向自己和他人。严格按照实验要求来使用锐器。

电击 表示要避免可能遭到电击的情况。不要在水旁使用电器，也不要在电器或者手潮湿时使用。确定电线已经正确连接，并且不会绊倒别人。电器不用时要断开它的电源。

腐蚀性化学药品 表示你将会用到酸或其他腐蚀性的化学药品。尽量避免让它溅到皮肤、衣服上，或者眼睛里。不要吸入挥发出的气体。实验完毕后要洗手。

有毒物品 不要让任何有毒的化学品接触到皮肤，也不要吸入它所挥发出的气体。实验完毕后要洗手。

身体安全 如果有些实验需要你做一些运动，注意避免伤害自己和他人。所有活动都要在老师的指导下进行。如果有任何理由使你无法参加此项活动，一定要向老师提出。

动物安全 在对活动物进行操作时，要尽量当心，避免伤害到动物或你自己。处理动物标本或动物脏器时也要小心，实验结束后要洗手。

植物安全 在实验室或野外处理植物时，要遵从老师的指导。如果你对某种植物过敏，那么在做相应的实验之前要告诉老师。避免接触那些有害的植物，如毒常春藤、毒橡树、毒漆树，以及带荆棘的植物。实验结束后要洗手。

燃烧 表示你可能会通过煤气灯、蜡烛或火柴来使用火。把头发束紧，整理好衣服，避免被烧到。听从老师的指导来点燃或熄灭火。

禁火 表示周围可能存在易燃物品，注意不要有任何明火以及敞开的加热源。

气体 当实验中有可能产生有毒或者不良气体时，一定要在通风的环境下操作。避免直接吸入气体。只有当老师要求你闻某种气味时，才用招气入鼻法（用手把气体朝鼻子的方向扇）去闻。

废弃物处理 实验中用到的化学品和其他实验材料在废弃前要经过安全处理。根据老师的要求把它们放到指定位置。

洗手 结束实验后，要用抗菌肥皂彻底洗手，包括手背和手指间，最后用温水冲洗干净。

常用安全提醒 你以前可能看到过这个符号，它的意思是提醒注意，应该按符号后面的要求去做。

在本书中，当要求你设计实验时，也常出现这个符号，这是要你必须先征得老师同意后，才能进行实验。

实验室安全守则

为了帮助你了解如何在实验室中安全地进行实验操作，请阅读下列安全规定。要反复仔细地阅读这些规定，直到确信自己已完全理解并能遵守为止。如果有不懂的地方，可以请教老师。

穿着规定

1. 当使用化学物品、煤气灯、玻璃器皿或者其他可能伤害眼睛的物体时，一定要戴上护目镜保护眼睛。如果你戴了隐性眼镜，要向老师说明。
2. 当使用腐蚀性化学药品或者会染色的试剂时，要穿上实验用围裙或外套。
3. 把长发扎在脑后，避免碰到化学品、火焰或仪器。
4. 如果衣服的饰件或者首饰太长，垂下来时会碰到化学品、火焰或者仪器，请系紧或者摘除。把过长的衣袖卷起来，或用袖带固定。
5. 不能穿凉鞋或者拖鞋。

一般注意事项

6. 在开始实验以前，把步骤反复阅读几遍。注意遵守所有书面的和口头的提示。如果对实验的任何部分还有疑问，要向老师寻求帮助。
7. 不能未经老师分配任务或许可就开始进行实验。做自己设计的实验也要经过同意，在没有获得允许之前不准随意使用任何仪器。
8. 没有老师监督时不准进行任何实验。
9. 不准在实验室里吃东西或喝饮料。
10. 随时保持工作台的干净整洁。只能把笔记本、实验手册、实验记录本带进工作区，其他物品如钱包、背包都要放在指定地点。
11. 不得在实验室中喧闹。

急救

12. 在实验室中发生的事故或者伤害，不论多么小，都要向老师报告。如果发现着火要立即告诉老师。
13. 应学会处理发生的特殊意外。例如，酸溅入眼睛或弄到皮肤上时，应该立即用大量的水冲洗。
14. 要知道急救箱放置的地点，但是不要擅自使用。发生伤害时应该由老师来实施急救。老师也可以把你送到学校医务室，或者叫医生来。
15. 了解急救设施（如灭火器、灭火毯）的位置，并知道如何使用。
16. 熟悉最近的电话位置，并知道发生意外时该与谁联系。

加热及用火安全

17. 不要在未佩戴护目镜前使用蜡烛、酒精灯、电炉等热源。
18. 不要随便加热物体，因为常温下无害的化学品可能会在加热时造成危险（除老师要求）。
19. 所有易燃物品都应该远离火源。在易燃的化学药品旁切勿使用明火。
20. 不要把手伸入火中。
21. 使用酒精灯前，确信你已经知道如何像老师示范的那样正确点燃和调节火焰。不要用手直接碰煤气灯，因为它可能很烫。在无人看管时必须熄灭酒精灯。
22. 加热时化学药品可能会从试管中溅出，所以用试管加热物质时，试管口切勿朝向自己或他人。
23. 不要给密闭容器内的液体加热，因为急速膨胀的气体可能会使容器爆炸。
24. 取下一个加热过的容器前，可以先用手背凑近它，试试温度。如果手背感到灼热，说明容器还太烫，因此不能直接用手拿。这时可以戴隔热手套来拿。

化学药品的使用安全

25. 千万不可因为“好玩”而随意把化学药品混合。这样做可能容易产生引起爆炸的危险物质。

26. 不要把脸凑近装有化学药品的容器开口。不要摸、尝、闻某种化学品，除非老师要求你这样做。因为许多化学物质是有毒的。

27. 只使用实验所需的化学药品。取药品时要核对试剂瓶上的标签。要按所需的药品量来称取。用完后盖好瓶塞或瓶盖。

28. 根据老师的指导处理用过的化学药品。为防止污染，不要把取出药品放入原来的瓶中。不要随意把化学品倒进水槽或废物箱里。

29. 处理酸和碱时尤其要小心。把它们倒在水槽或指定的容器中，注意不要溅到实验台上。

30. 如果要求你辨别气味，要用招气入鼻法，切勿凑到容器开口上方直接闻。

31. 当把酸和水混和时，注意要先把水倒入容器，然后再缓慢地把酸加入水中。千万不要把水倒入酸里。

32. 在实验室中要特别注意，不要把物品洒到外面。如果有化学试剂溅出来要立即用大量的水冲洗。如果酸溅到皮肤或者衣服上必须马上用大量的水冲洗，同时向老师报告是否还有其他的地方被溅到。

玻璃器皿的使用安全

33. 不要将玻璃管或温度计强行塞入橡皮塞或者橡皮管中。如果实验需要，可以让老师帮助把玻璃管或者温度计塞好。

34. 在用煤气灯加热时，使用石棉网来避免玻璃器皿与火焰直接接触。不要加热外表还不完全干燥的玻璃器皿。

35. 要记住，烫的玻璃器皿看上去就和冷的一样。千万不要在没有试过温度之前贸然用手去拿，必要时使用隔热手套。参见第 24 条规定。

36. 不要使用已经破裂或有缺口的玻璃器皿。如果发现玻璃器皿有损坏，要向老师报告，然后把它扔到指定的回收箱中。

37. 不要用实验室的玻璃器皿装食物。

38. 归还玻璃器皿之前要彻底洗干净器皿。

锐器的使用

39. 使用解剖刀或其他尖锐物品时要特别小心。切东西的时候刀口不要朝向自己。

40. 如果在实验室里划破了皮肤要马上向老师汇报。

动植物安全

41. 不准进行会引起哺乳动物、鸟类、爬行动物、鱼类和两栖动物痛苦、不适或伤害的实验。这个原则在家里和在学校都同样适用。

42. 只有绝对必要时才使用动物进行实验。老师会指导你如何处理带入实验室的每一种动物。

43. 如果你知道自己对某种植物、霉菌或动物过敏，那么在相应的实验开始之前就要向老师说明。

44. 在野外工作时，要穿好长袖衣服、长裤、袜子和鞋子，以保护自己的皮肤少受伤害。要学会辨认当地有毒的植物、真菌以及带刺的植物，尽量避免接触它们。

45. 不要吃任何不认识的植物和真菌。

46. 接触过动物或者饲养动物的笼子之后要彻底洗手。如果实验涉及动物脏器、植物、泥土，结束后也要洗手。

实验结束规定

47. 实验完成后，把工作台整理干净，所有仪器归还到指定位置。

48. 按老师的要求处理废物。

49. 每一次实验结束都要洗手。

50. 所有的加热器和电炉不用时都应关上。拔掉电炉等电器的插头；如果使用的是煤气灯，要检查煤气管道的开关是否关闭。

索 引

G

H

J

K

L

M

N

P

Q

R

S

T

Z

致 谢

Illustration

Carmella Clifford: 91, 205, 209
Bruce Day: 26
John Edwards and Associates: 40-41 (Henry Hill), 193 (Dave Fischer)
Function thru Form: 79
GeoSystems Global Corporation: 255
Floyd E. Hosmer: 192
Keith Kasnot: 85, 87, 146-147, 228, 229, 238
Martucci Design: 35, 80, 127, 146, 159, 178
Matt Mayerchak: 34, 64, 96, 152, 186, 222
Fran Milner: 17, 53, 83, 92, 108-109, 114-115, 134-135, 233, 234
Morgan Cain & Associates: 18, 30, 58, 86, 102, 107, 113, 117, 138, 161, 165, 194, 200, 230
Pat Rossi: 43
Sandra Sevigny: 21, 39, 51, 101, 118, 197
Tim Spransy: 23
Walter Stuart: 103, 133
J/B Woolsey Associates: 84, 105, 131, 137, 201, 207, 217, 219, 236

Photography

Photo Research by-Paula Wehde
Cover image-David Job/TSI

Nature of Science

Page 7t, Fotolia; **10**, Courtesy of Alex Martinez; **11t**, Lawrence Migdale/Stock Boston; **11b**, Josh Mitchell/TSI; **12t,mt,b**, PhotoDisc; **12m**, Russ Lappa; **12mb**, Steven Maus; **13**, In-house.

Chapter 1

Pages 14-15, Shutterstock; **16t**, Richard Haynes; **16b**, Russ Lappa; **19tl**, Robert Becker/Custom Medical Stock; **19bl**, Science Photo Library; **19m**, Clive Brunckill/Allsport; **19tr**, Biophoto Associates/Science Source/Photo Researchers; **19br**, Science Photo Library; **20**, Wayne Hoy/The Picture Cube; **22**, **23**, Richard Haynes; **24**, Dreamstime; **25**, Paul J. Sutton/Duomo; **27**, In-house; **28-29**, Charles Gupton/TSI; **29tr**, In-house; **29br**, Bob Daemmrich/Stock Boston; **31**, Superstock; **32**, Betsy Fuchs/The Picture Cube; **33**, Charles Gupton/TSI

Chapter 2

Pages 36-37, Shutterstock; **38t**, Russ Lappa; **38b**, Dreamstime; **39**, Richard Haynes; **41**, Andrew Syred/Science Photo Library/Photo Researchers; **42**, Salisbury District Hospital/Science Photo Library/Photo Researchers; **43**, William R. Sallaz/Duomo; **44**, The Granger Collection, NY; **45** both, Superstock; **46**, John Meyer/Custom Medical Stock; **47l**, Corbis; **47r**, Simon Fraser/Science Photo Library/Photo Researchers; **48**, Ted Horowitz/The Stock Market; **49**, Adamski-Peek/TSI; **50t**, Richard Haynes; **50b**, Superstock; **51tl**, Astrid & Hanns-Frieder Michler/Science Photo Library/Photo Researchers; **51bl**, Eric Grave/Photo Researchers; **51m**, Richard Haynes; **51r**, Ed Reschke/Peter Arnold; **52l**, Richard Haynes; **52r**, Jim Cummins/FPG International; **54**, Superstock; 55, Richard Haynes; **56t**, Richard Haynes; **56b**, Jed Jacobson/Allsport; **57l**, David Young Wolff/TSI; **57r**, Corbis; **59l**, Prof. P. Motta/Dept. of Anatomy/University "La Sapienza", Rome/Science Photo Library/Photo Researchers; **59r**, Russ Lappa; **60**, **61**, Richard Haynes; **62**, iStockphoto; **63l**, Superstock; **63r**, Ed Reschke/Peter Arnold

Chapter 3

Pages 66-67, Superstock; **68**, Bob Daemmrich/Stock Boston; **69l**, Richard Haynes; **69r**, **70**, **71**, **72-73**, **73 all**, **74 all**, Russ Lappa; **75**, iStockphoto; **76**, **77t**, Richard Haynes; **77b**, David Young-Wolff/PhotoEdit; **78**, David Young Wolff/TSI; **81**, David Young-Wolff/PhotoEdit; **82**, The Granger Collection, NY; **83**, **84**, Richard Haynes; **87**, CNRI/Science Photo Library/Photo Researchers; **89**, **90t**, Richard Haynes; **90b**, Shutterstock; **92**, Prof. P. Motta/Dept. of Anatomy/University "La Sapienza", Rome/Science Photo Library/Photo Researchers; **93**, CNRI/Science Photo Library/Photo Researchers; **94**, Donna Day/TSI; **95**, Joan Baron/The Stock Market

Chapter 4

Pages 98-99, National Cancer Institute/Science Photo Library/Photo Researchers; **100**, **101**, Richard Haynes; **102t**, Erich Lessing/Art Resource; **102b**, Science Photo Library/Photo Researchers; **104-105**, Fotolia; **106**, In-house; **107**, Richard Haynes; **109**, Prof. P. Motta/Dept. of Anatomy/University "La Sapienza", Rome/Science Photo Library/Photo Researchers; **110**, Science Photo Library; **111**, Matt Meadows/Peter Arnold; **112**, Richard Haynes; **113**, Andrew Syred/Science Photo Library/Photo Researchers; **114**, Bill Longcore/Science Source/Photo Researchers; **115t**, Andrew Syred/Science Photo Library/Photo Researchers; **115b**, National Cancer Institute/Science Photo Library/Photo Researchers; **116**, Oliver Meckes/Photo Researchers; **118**, Richard Haynes; **120t**, Daemmrich/Stock Boston; **120b**, Thom Duncan/Adventure Photo; **121** both, Custom Medical Stock; **122t**, AP/Wide World Photos; **122b**, The Granger Collection, NY; **123t**, Corbis; **123b**, Brad Nelson/Custom Medical Stock; **124**, Dreamstime; **125**, Prof. P. Motta/Dept. of Anatomy/University "La Sapienza", Rome/Science Photo Library/Photo Researchers

Chapter 5

Pages 128-129, Mark Gibson/The Stock Market; **130t**, Richard Haynes; **130b**, Dick Dickinson/Photo Network; **132l**, Richard Haynes; **132 inset**, Eddy Gray/Science Photo Library/Photo Researchers; **133**, Richard Haynes; **136**, Paul Harris/TSI; **138**, J. Sohm/The Image Works; **139**, Russ Lappa; **140**, In-house; **141**, Ken Karp; **142**, iStockphoto; **143l**, Clark Overton/Phototake; **143m**, SIV/Photo Researchers; **143r**, Martin Rotker/Phototake; **144**, Smoke Free Educational Services; **145**, **148**, Richard Haynes; **150**, Ken Karp; 151, Eddy Gray/Science Photo Library/Photo Researchers

Chapter 6

Pages 154-155, Microworks/Phototake; **156t**, Richard Haynes; **156b**, The Granger Collection, NY; **157**, Pete Saloutos/The Stock Market; **158t**, CNRI/Science Photo Library/Photo Researchers; **158m**, Biozentrum/Science Photo Library/Photo Researchers; **158b**, Gucho/CNRI/Science Photo Library/Photo Researchers; **160t**, Mike Peres/Custom Medical Stock Photo; **160b**, Scott Camazine/Photo Researchers; **161**, Russ Lappa; **162**, Science Pictures Ltd./Science Photo Library/Photo Researchers; **163**, Science Photo Library; **164**, Lori Adamski Peek/TSI; **166**, NIBSC/Science Photo Library/Photo Researchers; **167**, Jon Riley/TSI; **168**, **169**, Richard Haynes; **170t**, Russ Lappa; **170b**, CNRI/Science Photo Library/Photo Researchers; **171**, Aaron Haupt/Photo Researchers; **172t**, Historical Picture Service/Custom Medical Stock; **172b**, The Granger Collection, NY; **173t**, Granger Collection, NY; **173b**, Giraudon/Art Resource; **175t**, Richard Haynes; **175b**, Richard Haynes; **176l**, Ron Kimball; **176r**, Andrew Syred/Science Photo Library/Photo Researchers; **177**, Therisa Stack/Tom Stack & Associates; **178**, Dept. of Clinical Radiology, Salisbury District Hospital/Science Photo Library/Photo Researchers; **179**, Yoav levy/Phototake; **180**, Stevie Grand/Science Photo Library/Photo Researchers; **182t**, Richard Haynes; **182bl**, **182-183**, The Granger Collection, NY; **184**, Phil Savoie/The Picture Cube; **185**, Biozentrum/Science Photo Library/Photo Researchers

Chapter 7

Pages 188-189, Science Photo Library; **190t**, Richard Haynes; **190b**, Lee Snider/The Image Works; **191**, iStockphoto; **192**, Biophoto Associates/Photo Researchers; **195**, **196t**, Richard Haynes; **196b**, Milton Feinberg/The Picture Cube; **197**, Richard Haynes; **199**, Art Resource; **200**, Tom Stewart/The Stock Market; **202**, William Sallaz/Duomo; **203**, In-house; **204**, Superstock; **206t**, Prof. P. Motta/Dept. of Anatomy/U "La Sapienza," Rome/Science Photo Library/Photo Researchers; **206b**, Science Photo Library; **208**, Renee Lynn/TSI; **210l**, Spencer Grant/The Picture Cube; **210r**, Science Photo Library; **211**, Mugshots/The Stock Market; **212t**, Russ Lappa; **212b**, Dreamstime; **213**, Panorama Stock; **214**, David Young-Wolff/PhotoEdit; **218**, Index Stock; **220**, Bob Daemmrich/Stock Boston; **221**, Spencer Grant/The Picture Cube

Chapter 8

Pages 224-225, Shutterstock; **226**, Keith Kent/Photo Researchers; **227l**, Chad Slattery/TSI; **227r**, Nancy Sheehan/The Picture Cube; **231**, Mitsuaki Iwago/Minden Pictures; **232 both**, Dr. Dennis Kunkel/Phototake; **235**, Prof. P.M. Motta & J. Van Blerkom/Science Photo Library/ Photo Researchers; **237tl**, Stephen R. Swinburne/Stock Boston; **237tm**, Stephen R. Swinburne/Stock Boston; **237b**, David Phillips/Science Photo Library/ Photo Researchers; **239**, Science Photo Library; **240**, Index Stock; **241l**, Roy Morsch/The Stock Market; **241r**, Science Photo Library; **242l**, In-house; **242r**, Elizabeth Hathol/The Stock Market; **243**, Don Semtzer/TSI; **244t**, Ken Karp; **244b**, Dreamstime; **245l**, iStockphoto; **245r**, iStockphoto; **246**, Mark Burnett/Photo Researchers; **247**, Bruce Dale/National Geographic Society; **248**, David YoungWolff/Photo Edit; **249**, David Young Wolff/TSI; **251t**, David Phillips/Science Photo Library/ Photo Researchers; **251b**, Penny Gentieu

Interdisciplinary Exploration

Page 254t, Duomo; **254b**, Scala/Art Resource; **255**, Louvre, Dpt. des Antiquités Grecques/Romaines, Paris, France. Photograph by Erich Lessing/Art Resource; **256**, Tony Duffy/Allsport USA; **257**, Pascal Rondeau/Allsport USA; **258-259**, Mark C. Burnett/Stock Boston/PNI

Skills Handbook

Page 260, Mike Moreland/Photo Network; **261t**, Foodpix; **261m**, Richard Haynes; **261b**, Russ Lappa; **264**, Richard Haynes; **266**, Ron Kimball; **267**, Renee Lynn/Photo Researchers.

浙江省版权局著作权合同登记号：图字 11-2002-77 号